中科富海综合气体岛项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：中科富氦（中山）气体开发有限公司

编制单位：广东天圣高科环保科技有限公司

编制时间：二〇二二年六月

目 录

1.前言 1
1.1 项目建设的特点和关注的主要环境问题 2
1.2 项目主要环境问题 2
1.3 产业政策及规划相符性分析 3
1.4 环境影响报告书的主要结论 14
2.总则 16
2.1 编制依据 16
2.2 评价目的 21
2.3 评价重点 22
2.4 环境功能区区划 22
2.5 环境影响因素识别 32
2.6 评价工作等级及评价范围 39
2.7 环境保护目标 50
3.项目概况与工程分析 54
3.1 项目概况 54
3.2 项目工程分析 84
3.3 项目公用工程 102
3.4 项目污染物产排放情况 106
4.环境质量现状调查与评价 127
4.1 自然环境概况 127
4.2 高平工业聚集区概况 129
4.3 环境空气质量现状调查与评价 133
4.4 其他污染物环境质量现状 136
4.5 地表水环境质量现状评价 140
4.6 地下水环境质量现状调查与评价 140
4.7 土壤环境质量现状评价 146

4.8 声环境质量现状评价 157
5.环境影响分析与评价 160
5.1 施工期环境影响分析 160
5.2 运营期环境空气影响评价 163
5.3 地表水环境影响预测与评价 231
5.4 地下水环境影响预测与评价 238
5.5 土壤环境影响预测与评价 254
5.6 声环境影响预测与评价 257
5.7 固体废物环境影响预测评价 266
5.8 运营期生态环境影响分析 270
6.环境风险评价 272
6.1 总则 272
6.2 风险源调查 272
6.3 环境风险潜势初判 274
6.4 风险识别 280
6.5 事故应急预案 300
6.6 风险评价结论 303
7.污染防治措施及技术经济环境可行性分析 306
7.1 大气污染防治措施可行性分析 306
7.2 水污染防治措施及技术可行性论证 307
7.3 地下水污染防治措施 311
7.4 土壤污染控制措施 313
7.5 噪声防治措施及技术环境可行性分析 314
7.6 营运期固体废物污染防治措施技术可行性论证 314
7.7 施工期污染防治措施 316
8.环境经济损益分析 321
8.1 环境经济损益分析方法 321
8.2 社会效益分析 322
8.3 经济效益分析 322

8.4 环境损益分析 322
8.5 环境影响经济损益分析结论 324
9.环境管理与监测计划 326
9.1 环境管理 326
9.2 监测计划 329
9.3 污染物排放清单及管理要求 334
9.4 污染物总量控制指标 339
9.5 环保设施“三同时”竣工验收汇总 339
10.结论与建议 343
10.1 项目概况 343
10.2 环境质量现状评价结论 343
10.3 环境影响评价结论 344
10.4 环境保护措施结论 347
10.5 总量控制建议指标 349
10.6 公众参与 349
10.7 产业政策及选址合理性评价结论 349
10.8 评价综合结论 350

1. 前言

氢气以高热值、无污染等特点被认为是理想能源。传统制氢的方法如轻烃水蒸气转化制氢、水电解制氢、甲醇裂解制氢、煤汽化制氢、氨分解制氢等，技术相对成熟，但是存在成本高、产出率低、人工效率低等“一高两低”的问题。利用天然气制氢，存在成本低，规模效应显著等优点。

在全球积极应对气候变化大背景下，发展氢能已成为国际社会的基本共识，全球氢能产业发展迎来了重大机遇。我国氢能与燃料电池产业国产化已进入快速通道，产业链各环节成本大幅下降。未来我国将加速发展绿氢制取、储运和应用等氢能产业链技术装备，氢能供应保障网络逐步构建完善，促进氢能燃料电池技术链、氢燃料电池汽车产业链发展。此外，氢能可与电能互变、互通，可有效耦合传统化石能源和可再生能源系统，在工业、交通、建筑、能源等各个领域可实现产业规模化应用，提高氢能产业链配套能力，氢能产业发展水平将迈上新台阶。

中科富海 2016 年 8 月成立于北京，注册资本 26953.0042 万元人民币。中科富海是以中科院理化所两代院士领军的数十年大型低温工程技术成果为基础，以两期 3.6 亿国家重大科研装备专项支持产生的研究成果为核心，汇集海内外知名专家学者，高端装备智能制造、金融与产业资本等创新要素为一体而成立的高新技术公司。中科富海已认定为国家高新技术企业、中关村高新技术企业、中关村前沿企业和北京市专精特新中小企业。公司拥有 20K～2K（-253℃～-271℃）核心关键技术，致力于提供氢、氦大型制冷/液化装备与低温工程解决方案、LNG-BOG 低温提氦装备与氦气资源解决方案、液氢供应与氢气 PSA 纯化装置、高纯稀有气体、工业气体综合回收利用等工程业务，是首家具有自主知识产权的集大型低温制冷装备设计制造、工程系统解决方案与民族工业气体服务供应商。

中科富氦（中山）气体开发有限公司（以下简称“中科富氦公司”或“项目”）拟投资 41646.7 万元在中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内）建设中科富海综合气体岛项目，公司分两期进行建设，一期主要设置一套空分装置、一套 SMR 制氢装置和氦气分装，二期增加一套空分装置、一套 SMR 制氢装置和氦气分装，以及储存电子特气。本项目主要对一期项目进行评价，一期项目总投资 28646.7 万元，其中环保投资 300 万元。项目总用地面积 42185.1m^2，总建筑面积 10609.56m^2。主要从事空分、天

然气制氢和氦气分装，项目生产液氢 1600 万 Nm³/a（2000Nm³/h）、液氧 4800 万 Nm³/a（6000Nm³/h）、液氮 5600 万 Nm³/a（7000Nm³/h）、液氩 132 万 Nm³/a（165Nm³/h），分装氦气 50 万 Nm³/a。本项目是三角镇首个氢能、氦资源战略性布局项目，将打造中山市首个氢能供应基地，可解决中山市氢能发展的瓶颈问题且辐射周边城市的氢能供应，供应半导体行业所需特殊气体，将进一步解决国家战略气体资源问题，满足国家大科学工程建设低温工程需求、战略氦资源综合开发利用和绿色氢能产业发展需求，有利于加快推进中山低温产业链的战略布局。项目对丰富中山市及周边城市的集成电路、显示面板、光伏能源等相关产业提供气体资源，助力经济高质量发展。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的要求，中科富氦（中山）气体开发有限公司委托广东天圣高科环保科技有限公司进行该建设项目环境影响评价工作。评价单位接受委托后，在现场踏勘调研、收集有关资料基础上，遵循相关的环境影响评价技术导则和技术规范等，编制完成了《中科富海综合气体岛项目环境影响报告书》。本报告经环保局审批后，将作为本项目环境管理的主要环境保护技术文件。

1.1 项目建设的特点和关注的主要环境问题

项目的环境影响主要体现在营运期。营运生产过程中产生的废气，废水和固废等会对空气环境、地表水体产生一定的影响。

A.根据报告分析，本项目主要大气污染源为制氢装置转化炉产生的解析气和燃烧废气，制氢装置区无组织废气；主要水污染源为员工生活废水、脱盐水制备浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水；主要噪声源为压缩机、水泵等生产设备；固体废物主要为废转化催化剂、废中变催化剂、废含油抹布、手套、废机油机油及其包装桶、废药剂包装物等危险固废，空分装置废过滤网、废分子筛吸附剂等一般工业固体废物；生活垃圾等。本项目关注的主要环境问题如下：

（1）制氢装置转化炉产生的解析气和燃烧废气的治理措施的经济技术可行性论证，以及废气排放对大气环境的影响；

（2）员工生活废水、脱盐水制备浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水对水环境的影响；

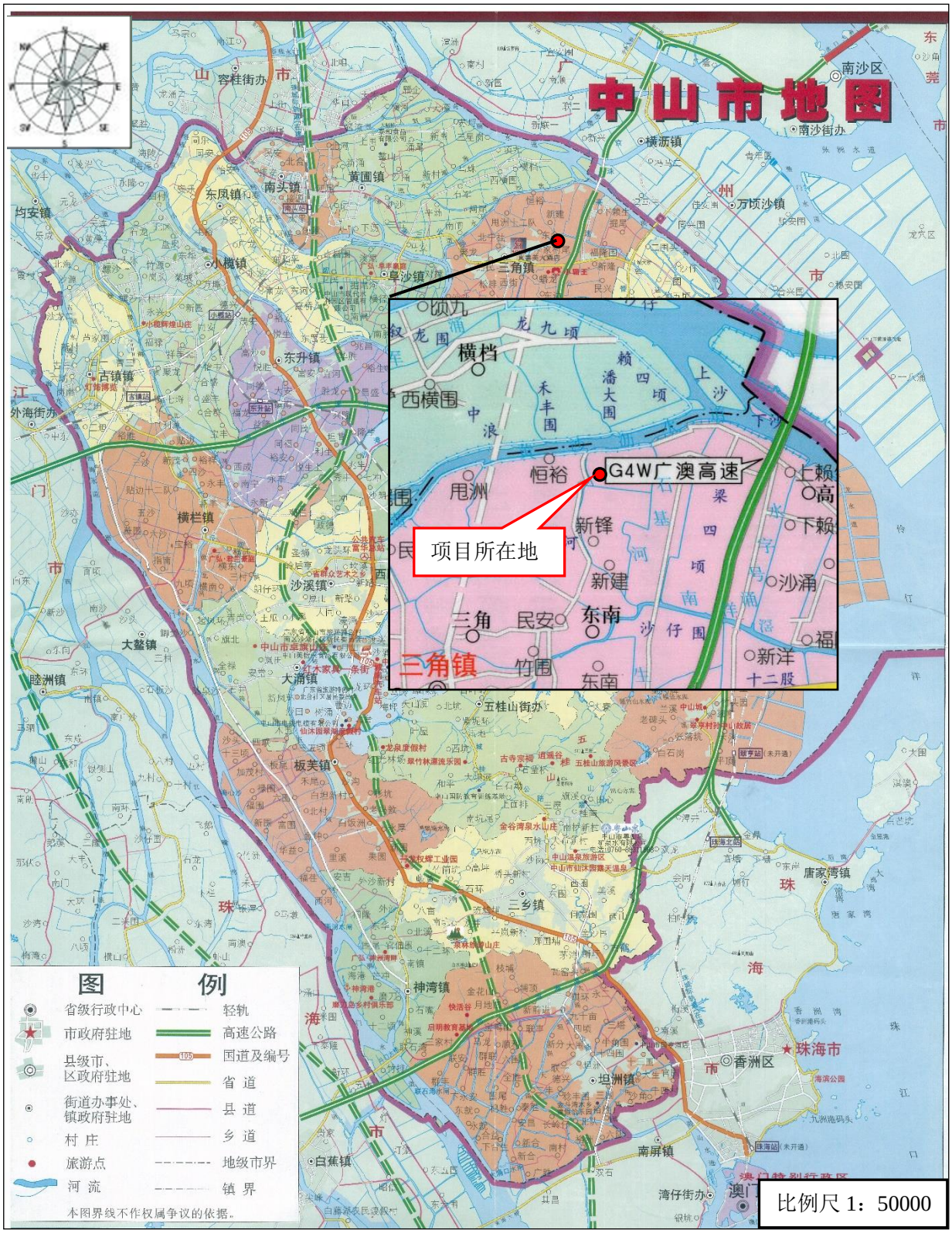
（3）生产设备噪声对周围声环境的影响；

（4）项目一般固体废物、危险废物的贮存对周围环境的影响。

1.1.1 项目环评工作过程

评价单位接受委托后，立即组织有关专业技术人员研究工程可行性研究报告等技术文件，进行初步工程分析，开展初步的环境状况调查和相关资料收集；在前期工作的基础上，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了详细的工作方案；根据工作方案，项目组深入项目所在地对项目周边评价范围内的环境敏感点、环境状况进行走访调查。随后，委托检测单位对项目评价范围内的声环境、大气环境、地表水、地下水、土壤环境质量现状进行了检测。根据调查、收集到的有关文件、资料，利用计算机模型、类比等手段，对各环境要素进行了预测、分析及评价；根据各要素预测成果，提出环保措施，得出了评价结论。建设单位据此开展了公众参与调查，在整合公众参与调查结果后，编制完成了《中科富海综合气体岛项目环境影响报告书》。

按照《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本项目环评的工作程序见图 1.2-1。



附图1 建设项目地理位置图

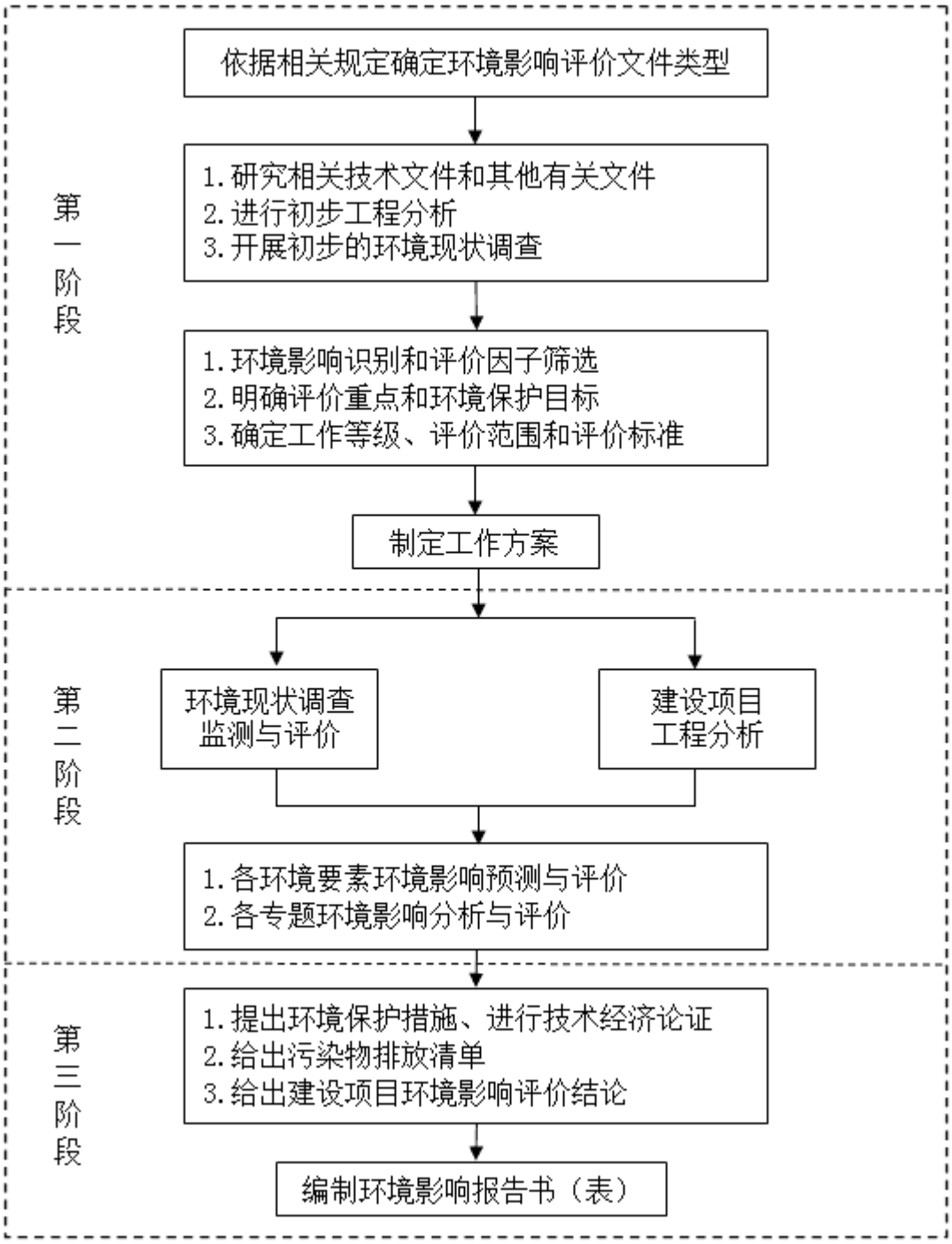


图 1.2-1 项目环评工作流程图

1.2 项目主要环境问题

根据本项目污染物排放特征及项目所在地环境质量现状，本项目评价重点关注问题定为：

（1）施工期环境影响；

（2）建设项目的工程分析；

（3）建设项目营运期对周边大气环境、地表水、地下水、声环境及土壤环境的影响分析以及其相对应的污染防治措施；

（4）建设项目选址合理合法性分析。

1.3 产业政策及规划相符性分析

1.3.1 产业政策相符性分析

1、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，鼓励氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用等新能源，本项目属于氢能技术开发与应用新能源，属于鼓励类，因此项目的建设是符合国家、地方的产业政策要求的。

2、与国家发展改革委商务部关于印发<市场准入负面清单（2022 年版）>的通知》（发改体改规〔2022〕397 号）的相符性分析

根据《国家发展改革委商务部关于印发<市场准入负面清单（2022 年版）>的通知》（发改体改规〔2022〕397 号），市场准入负面清单分为禁止和许可两类事项。对禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续；对许可准入事项，包括有关资格的要求和程序、技术标准和许可要求等，或由市场主体提出申请，行政机关依法依规作出是否予以准入的决定，或由市场主体依照政府规定的准入条件和准入方式合规进入；对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

本项目为空分、天然气制氢和氦气充装项目，本项目属于市场准入负面清单以外的行业，项目可依法平等进入，因此本项目的建设符合《市场准入负面清单 2022 年版）》的要求。

3、与《中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则》（中环规字[2020]1 号）相符性分析

（五）积极推动能源结构调整。

禁燃区范围内新建锅炉、窑炉只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、窑炉须配套专用燃烧设备及高效除尘设备。

新、改、扩建的清洁能源锅炉应当严格执行排放限值要求。不能确保稳定达标排放的必须配备先进污染治理设施，同步安装高效脱硫除尘设施、采用低氮燃烧技术或烟气脱硝设备等，且需要满足相关技术规范要求。

优化天然气使用方式，鼓励发展天然气分布式能源站等项目，限制发展天然气化工项目；有序发展天然气调峰电站。推进天然气热电联产（集中供热）项目建设，集中供热区域内不再建设分散供热锅炉。积极发展太阳能光伏发电等新能源，提高资源利用效率，促进循环经济发展。

本项目位于禁燃区，项目转化炉使用天然气，且采用低氮燃烧技术，满足相关技术规范要求。项目配套的废热锅炉主要用于回收转化炉产生的废热，实现资源化回收利用，不属于分散供热锅炉，因此本项目符合相关要求。

设立印染、牛仔洗水、化工（日化除外）、危险化学品仓储、线路板、专业金属表面处理（国家及地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺）等污染行业定点基地（集聚区）。定点基地（集聚区）外禁止建设印染、牛仔洗水、危险化学品仓储、专业金属表面处理项目。涉及以上污染行业项目的建设，须符合相关规划、规划环评及审查意见要求。

化工（日化除外）项目若同时符合下述条件，可在化工集聚区外建设：1、不属于危险化学品（以不列入《危险化学品目录》为依据）的生产；2、不属于高 VOCs 产品。

本项目生产的氢气属于危险化学品，需在化工集聚区内进行生产，项目选址位于中山市三角镇高平工业区，高平工业区属于化工集聚区，项目建设符合高平工业网相关规划、规划环评及审查意见要求。

4、与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字（2021）1 号）相符性分析

第十二条对含 VOCs 物料流经的泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统和其他密封设备，应加强管理，严格控制跑冒滴漏和无组织泄漏排放。密封点数量超过 2000 个（含）的建有有机化工管路的有机化工、医药、合成材料、合成树脂、合成橡胶制造等行业企业，必须使用 LDAR 技术，并建立检测修复泄漏点台账。

本项目密封点数量为 812 个，不超过 2000 个，项目加强对天然气流经的泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统和其他密封设备的管理，建议使用 LDAR 技术，并建立检测修复泄漏点台账。

5、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》“……实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制……”

本项目转化炉天然气燃烧废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准，符合要求。

6、与《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（中府〔2021〕63 号）相符性分析

本项目位于三角高平化工区重点管控单元，环境管控单元编码：ZH44200020024，该单元主要管控要求如下：

表1.3-1 与《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（中府〔2021〕63 号）相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	要素细类	相符性分析	结论
ZH44200020024	三角高平化工区重点管控单元	园区型重点管控单元 3	①水环境一般管控区；②大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区。		
管控纬度	**管控要求**				
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】①鼓励五金加工（含电镀）、电子及线路板、纺织印染、化工、高端装备制造、健康医药类等产业。②鼓励发展与现有园区产业相协调，与现有印染、电镀和电子信息产业相配套的下游相关产业，完善和延伸化工区的产业链。优化产业结构，鼓励发展排污量少、环境风险小、产值高、技术含量高的工业项目，逐步淘汰传统的高耗能、高排污量、低产出的落后行业。 1-2.【产业/限制类】根据电镀、化工、印染等产业具体的生产工艺和技术路线，将企业的产值、税收与排污量挂钩，建立单位排污量经济贡献量化指标，制定最低入园标准。 1-3.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。 1-4.【土壤/鼓励引导类】鼓励企业采用先进适用技术和生产工艺、替代原料，对涉重金属落后产能进行改造，促进重点污染物的减排。 1-5.【土壤/综合类】三角镇为重金属铬的重点防控区，禁止新建、改建、扩建增加重金属铬排放的建设项目。			本项目位于中山市三角镇东南村(三角镇高平化工产业集聚区内)，主要为空分、天然气制氢和氦气分装，属于排污量少、环境风险小、产值高、技术含量高的工业项目，单位排污量经济贡献量化指标符合最低入园标准;项目不涉及使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料；不涉及重金属铬的排放，本项目符合区域布局管控要求。	符合
能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。 2-2.【水/限制类】电镀行业中水回用率应达到 60%以上。印染行业生产用水重复利用率应达到 40%以上。			本项目所属行业未颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系,转化炉使用天然气作为能源。	符合
污染物排放管控	3-1.【水、气/限制类】严格污染物总量控制，实行污染物削减替代。建设项目须明确重金属污染物排放总量来源。 3-2.【水/限制类】工业园区内生产废水和生活污水排放量不得超过 12.76 万吨/日（4657 万吨/年），化学需氧量排放量不得超过 12.36 吨/日（4510 吨/年），氨氮排放量不得超过 0.124 吨/日（37.2 吨/年）。			本项目不涉及重金属污染物排放。	符合

	3-3.【大气/限制类】①工业园区内的二氧化硫排放量不得超过 3156 吨/年，二氧化氮排放量不得超过 3185 吨/年。②涉新增挥发性有机物排放的项目，按总量指标审核及管理实施细则相关要求实行倍量削减替代。		
环境风险防控	4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2.【土壤/综合类】①加强区域土壤污染的环境风险管控，加强土壤污染排查、治理和修复工作。②园区内企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。 4-3.【固废/综合类】强化危险废物处置单位的环境风险源监控，提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推动全过程跟踪管理。 4-4.【风险/综合类】建立企业、园区、行政区域三级环境风险防控体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	本项目涉及氢气等危险化学品的储存，将按要求编制突发环境事件应急预案，设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施符合防渗、防漏要求。	符合

7、与高平工业区发展规划的协调性分析

根据中山市工业布局的需要，位于三角镇洪奇沥水道旁的高平地区作为中山市的专用化学工业区，主要引进电子线路板、电镀、染整、印染、制革、造纸、石油化工等企业。高平工业区源于1996年12月中山市人民政府批复建设的三角镇高平临海工业区，经过几年发展后，2001年进行扩建，并根据产业定位改名为“高平化工区”（以下简称为化工区），化工区扩建时开展了工业区区域环境影响评价工作，并获得广东省环境保护局的批复《关于中山高平化工区扩建项目环境影响报告书审批意见的函》（粤环函[2001]735号）。

根据《关于中山高平化工区扩建项目环境影响报告书审批意见的函》（粤环函〔2001〕735号），中山市三角镇高平化工区扩建项目环评于2001年通过广东省环境保护厅审批。本项目位于高平化工区内，项目符合当地发展的相关要求。批复内容如下：

（1）“同意中山高平化工区在中山市三角镇高平管理区原有规模的基础上扩建。扩建后，化工区总占地面积666.67hm^2，规划建设五金加工区(26.67hm^2)、电子及线路板工业区（46.67hm^2）、纺织与印染工业区（376.67hm^2）、公用工程工业区（14.33hm^2）和综合加工工业区（125.67hm^2，含二次制革项目、化工工业项目、纺织漂/印染项目、电子线路板项目和造纸项目等）。此外尚设有仓储、公共服务、贸易和房地产等用地（13.33hm^2）”。

本项目位于高平化工园区内。

（2）“化工区应做好总体规划和环境保护规划，优化产业结构，控制重污染企业的建设，严格限制在化工区内新建电镀企业。严禁已被列入国家淘汰目录的落后设备和工艺的企业及禁止建设的项目在区内建设，应实行污染物集中控制与点源治理相结合，采用清洁生产技术，最大限度地减少污染物的排放量”。

本项目属于化学试剂和助剂制造—氢气、氧气、氮气、氩气、氦气等高纯气体的生产，不属于重污染企业，其中氢气为国家鼓励类产业，不属于国家淘汰目录的落后设备和工艺的企业及禁止建设的项目。项目转化炉采用天然气和解析气作为燃料，且采用低氮燃烧技术，废气经处理后达标排放，生产废水排入中山市高平织染水处理有限公司进行集中治理。项目生产过程中对周边环境影响较小，符合高平化工区建设要求。

（3）“化工区废水应分类处理达标，尽可能循环回用，确需排放的按报告书拟定的三个排污口分类集中排放，未经批准不得新设排污口，排污口应按规范设置，并安装在

线自动监测装置。废水排放执行国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-89）一级标准中严的指标”。

项目产生的生活污水经三级化粪池处理后接入污水管网进入中山市三角镇污水处理有限公司；脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水等生产废水排入中山市高平织染水处理有限公司进行集中治理，不新增排污口，符合要求。

（4）“对化工区有要废气采取集中收集焚烧和水洗塔等方法进行处理；采取集中供热方式以减少锅炉数量，按照《广东省蓝天工程计划》的要求及根据报告书的评价结论，锅炉燃料含硫量严格控制在 0.9%以下，并采取脱硫措施，脱硫率 70%以上。单台容量≥20t/h 的锅炉数量。必须安装固定的连续监测烟气中 SO_2、烟尘排放浓度的仪器。锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GBPB3-1999），其它废气排放执行国家《大气污染物综合排放标准》（GB16397-1996）二级标准和广东省《大气污染物排放标准》（GB44/27-89）二级标准中严的指标”。

本项目配套的废热锅炉主要用于回收转化炉产生的废热，实现资源化回收利用，锅炉无需额外使用燃料，转化炉使用天然气和解析气，且采用低氮燃烧技术，废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准。

（6）“固体废物应立足于综合利用，并落实有效的处理措施，防止造成二次污染。属危险废物的必须按国家和省的有关规定妥善处理处置”。

项目产生的危险废物交由有危险废物处理资质的单位处理，执行危险废物转移联单管理办法；一般固废交专业公司回收处理；办公、生活垃圾等一般固体废物由环卫部门收集处理。

（7）“加强化工区的施工期的环境管理，做好绿化美化工作，防止水土流失”。

本项目施工期做好环境管理，做好绿化美化工作，不会产生水土流失。

因此本项目的建设与《关于中山高平化工区扩建项目环境影响报告书审批意见的函》（粤环函〔2001〕735 号）相符，与中山三角镇高平工业区的发展规划相符。

8、与《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》相符性分析

《方案》明确目标，到 2021 年底，全省受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率要达到国家下达目标，土壤环境综合监管能力进一步提升。

省生态环境厅生态与土壤处负责人介绍，按照“保护优先、预防为主、风险管控”的原则，今年主要推进土壤污染状况调查、土壤污染源头控制、农用地分类管理与建设用地环境管理。

《方案》明确，要完成重点行业企业用地调查成果集成，开展典型行业用地及周边耕地土壤污染状况调查，加强工业污染源、农业面源、生活垃圾污染源防治。同时，加大耕地保护力度，稳步推进农用地分类管理，严防重金属超标粮食进入口粮市场。

另外还要严格建设用地准入，深化部门联动，加强地块风险管控和修复活动监管，探索污染土壤异地处置和“修复+”监管新模式，并开展典型行业企业风险管控试点。

根据本项目评价区域的土壤环境特征以及结合项目情况，项目对项目占地范围内的土壤环境进行现状监测。根据监测结果可知，项目土壤环境现状监测各个因子的监测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地筛选值，项目周边区域土壤环境质量良好。故项目满足《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》要求。

9、与《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头的指导意见>的通知》（粤环函[2021]392 号）相符性分析

根据《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头的指导意见>的通知》（粤环函[2021]392 号）的要求：“……各级生态环境主管部门要严格依法依规审批新建、改建、扩建“两高”项目环评，对不符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，不满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求的项目，依法不予批准。纳入《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。煤电、石化项目应纳入国家规划，新建、扩建的石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃等项目环评批应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设……”。

本项目属于石化项目，属于“两高”项目，本项目位于高平化工园区，为依法合规设立并经规划环评的产业园区，项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求的项目。

10、与《广东省生态环境厅关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环发[2022]5 号）相符性分析

（五）推进其他行业氮氧化物减排。

有序推进石化、生物质发电、垃圾发电、铝型材、砖瓦制造、石灰生产等行业和热风炉、烘干炉等设备的氮氧化物稳定达标排放。持续推进生物质锅炉的淘汰整治，优先淘汰由燃煤改烧生物质的锅炉。生物质锅炉氮氧化物浓度超过排放标准限值的应配备脱硝设施；采用 SCR 脱硝工艺的，要及时对催化剂使用状况开展检查，确保脱硝系统良好稳定运行。推进天然气锅炉低氮燃烧改造，实施特别排放限值。督促 10 蒸吨以上锅炉依法安装自动监控设备并与生态环境部门联网。

本项目转化炉使用天然气和解析气，且采用低氮燃烧技术，废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准。符合文件要求。

11、与广东省发展改革委关于印发《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的通知（粤发改能源〔2021〕368 号）相符性分析

一、总体要求

深入贯彻习近平生态文明思想，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，采取强有力措施，严格落实能耗双控及碳排放控制要求，坚决遏制不符合产业政策、未落实能耗指标来源等的“两高”项目盲目发展，推动全省经济社会发展全面绿色低碳转型。

（三）科学稳妥推进拟建“两高”项目。

1.严控重点区域“两高”项目。严禁在经规划环评审查的产业园区以外区域，新建及扩建石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃项目。珠三角核心区域禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；禁止新建、扩建燃煤火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满燃煤火电机组有序退出。对未完成上年度能耗强度下降目标，或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的地区，实行“两高”项目缓批限批或能耗减量替代。对超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，执行更严格的排放总量控制要求。

本项目属于新建石化项目，项目位于三角镇高平化工园区。符合要求。

二、严格执行产业政策和规划布局

新建（含新增产能的改建、扩建，下同）“两高”项目，必须严格落实国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家和省产业规划布局。鼓励与推动“两高”项目通过“上大压小”“减量替代”“搬迁升级”等方式进行产能整合。严格执行省“三线一单”生态环境分区管控要求，新建“两高”工业项目应优先在产业转移工业园内选址。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，鼓励氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用等新能源，本项目属于氢能技术开发与应用新能源，属于鼓励类，符合国家、地方的产业政策要求的。

三、实行等量或减量替代

（三）污染物排放替代方面。氮氧化物实行等量替代。珠三角核心区实行挥发性有机物减量替代，替代比例不低于 2：1，其他地区实行等量替代。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内实施减量替代，替代具体比例必须确保区域环境质量改善或者不恶化。新建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源，其中北江流域实行重点重金属污染物减量替代，替代比例必须确保区域环境质量改善或者不恶化。石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目按照生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）有关区域削减措施要求执行。重有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业项目，按照生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）的替代要求执行。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市、县（市、区）减量替代比例不低于 2：1（燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的除外）；细颗粒物（PM2.5）年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均按不低于 2：1 比例替代；达标的实行等量替代。

四、提高新建“两高”项目能效准入门槛

新建“两高”项目应采用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备，单位产品能耗指标必须达到国内乃至国际先进值，相关先进值根据国际、国内及行业先进值和我省实际进行动态调整。

本项目属于“两高”行业-石化行业，根据《中科富海综合气体岛项目节能报告》及广东省能源局关于中科富海综合气体岛项目节能报告的审查意见（粤能许可[2022]76 号），项目年综合能耗不高于 12910 吨标准煤（该能源报告含两期建设内容，本环评仅

评价一期建设内容，综合能耗约 7500 吨标准煤）。根据能评报告，本项目采用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备，单位产品能耗指标达到国内先进水平。符合要求。

1.3.2 规划相符性分析

1、用地规划相符性分析

项目选址于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内），根据中山市人民政府关于中山市三角镇B片区01街区控制性详细规划调整成果的批复（中府函〔2022〕73 号）（图 1.4-1），项目所在区域用地性质为第三类工业用地，本项目的选址与区域用地规划相符。

2、项目所在地与环境功能区划相符性分析

项目评价区域地表水黄沙沥水道、洪奇沥水道为 III 类水环境功能水体，石基河、高沙涌、九屈涌及项目周边其它河涌均为 IV 类水环境功能水体。黄沙沥水道、洪奇沥水道执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准，石基河、高沙涌、九屈涌及项目周边其它河涌执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类水质标准。

本项目所在地空气环境质量为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2020 年第 29 号）的二级标准。

本项目厂界为声环境 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）中的 3 类标准。

（1）区域环境空气质量现状：评价区内各监测点的监测结果表明，各监测点的所有监测值均满足二级标准，厂址周围空气环境质量符合功能区的环境空气质量标准，而且还有一定的浓度容量。

（2）评价水域环境质量现状：地表水环境质量现状监测结果表明，洪奇沥水道水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准要求。本项目生活污水排入污水处理厂处理，无废水直接排入洪奇沥水道，本项目不会对洪奇沥水道水质造成影响。

（3）评价范围声环境质量现状：本项目厂界昼夜间监测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

（4）环境容量：从近几年区域环境质量调查和监测结果来看，项目区域的环境空气和声环境还有足够的环境容量，洪奇沥水道和黄沙沥水道水质均达到Ⅱ类标准，水质

状况为优，本项目无生产废水排放，生活污水经市政管网引至中山市三角镇污水处理有限公司，生产废水经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，故对纳污水体影响不大。

根据本项目环境空气及声环境影响预测结果看，项目建成投产后，正常情况下对区域环境污染的影响较小，不会改变当地水、大气现有的环境功能及环境质量。

1.4 环境影响报告书的主要结论

中科富海综合气体岛项目位于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内），建设内容符合国家、广东省的产业政策要求，符合国家、广东省相关环保和行业规划，符合中山市总体规划。本项目设计采用了成熟的污染控制技术，产生的污染物经有效处理后能够达标排放，项目在严格执行“三同时”制度、落实报告书提出的各项环保措施的条件下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

图 1.4-1 项目所在地土地利用规划图

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、条例

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；

（4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；

（6）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）；

（7）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（8）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；

（10）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

（11）《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（12）《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日施行）；

（13）《城镇排水与污水处理条例》（中华人民共和国国务院令第 641 号）2014 年 1 月 1 日起施行；

（14）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 645 号）2013 年 12 月 7 日起施行；

（15）《危险废物经营许可证管理办法》（中华人民共和国国务院令第 408 号）2016 年 2 月 6 日第二次修订；

（16）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）2017 年 10 月 1 日施行；

（17）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日第二次修正）；

（18）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（19）《废弃危险化学品污染环境防治办法》国家环境保护总局令第 27 号 2005 年 10 月 1 日起施行；

（20） 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评[2017]4 号）2017 年 11 月 22 日起施行；

（21） 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日）；

（22） 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月）；

（23） 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日实施）；

（24） 《关于印发“企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）”的通知》（环发[2015]4 号，2015 年 1 月 9 日）；

（25） 《环境影响评价公众参与办法》（环保部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施）；

（26） 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）；

（27） 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15 号）；

（28） 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）；

（29） 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知（环办〔2013〕103 号）；

（30） 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 年修正）；

（31） 《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）；

（32） 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 日施行）；

（33） 《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国中化建标[2006]43 号，2006 年 3 月 2 日）。

（34） 国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日）；

（35） 国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日)。

（36） 《关于印发“建设项目环境影响评价信息公开机制方案”的通知》（环发[2015]162 号，2015 年 12 月 11 日）；

（37） 《关于启用《建设项目环境影响报告书审批基础信息表》的通知》（环办环评函[2020]711 号，2021 年 4 月 1 日）；

（38） 《<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头的指导意见>的通知》（粤环函[2021]392 号）；

2.1.2 地方性法规及政策

（1）《广东省环境保护条例》（2018.11.29 第三次修正并施行）；

（2）《珠江三角洲环境保护规划纲要》（粤环函〔2005〕111 号）；

（3）《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）；

（4）《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

（5）《广东省珠江三角洲水质保护条例》（2014 年 9 月 25 日修正）；

（6）《广东省饮用水源水质保护条例》(2020 年 11 月 27 日修正)；

（7）《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（粤府令第 134 号，2009 年 5 月 1 日起施行）；

（8）《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划》（粤环发〔2010〕18 号）；

（9）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2020 年 11 月 29 日修订通过，自 2019 年 3 月 1 日起施行）；

（10） 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021 年本）的通知》（粤环办[2021]27 号）；

（11） 《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》（粤环〔2012〕18 号）；

（12） 《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录（2020 年版）》（粤环函[2020]109 号）；

（13） 《广东省生态环境厅关于化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发〔2020〕2 号）；

（14） 《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43 号）；

（15） 《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》；

（16） 广东省人民政府关于印发《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的通知（粤府〔2021〕28 号）；

（17） 广东省发展改革委关于印发《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的通知（粤发改能源〔2021〕368 号）；

（18） 《中山市水环境保护条例》（中山市第十五届人民代表大会常务委员会公告[15 届]第 18 号，2019 年 04 月 03 日）；

（19） 《中山市人民政府关于印发〈中山市水污染防治行动计划实施方案的〉通知》（中府[2016]34 号）；

（20） 《中山市突发事件应急预案管理办法》（中府办[2011]86 号,2011 年 10 月 8 日）；

（21） 《中山市突发环境事件应急预案》（中府办[2020]20 号）；

（22） 《中山市突发饮用水源污染事件应急预案》（中府办[2011]84 号）；

（23） 《中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则》（2020 年修订版）；

（24） 《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字（2021）1 号）；

（25） 《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（中府〔2021〕63 号）。

2.1.3 环评技术导则和规范依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

（10） 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单；

（11） 关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（公告 2013 年第 36 号）；

（12） 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（13） 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（14） 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（15） 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

（16） 《挥发性有机物（TVOC）防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）；

（17） 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（2013-09-25 实施）；

（18） 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）。

（19） 《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；

（20） 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

（21） 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944—2018）；

（22） 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ848-2018）；

（23） 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；

（24） 《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号）；

（25） 《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年 5 月 1 日起实施）；

（26） 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

2.1.4 相关规划及环境功能区划文件

（1）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号，2019 年 10 月 30 日）；

（2）《市场准入负面清单》（2022 年版）；

（3）广东省人民政府关于印发《广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61 号）；

（4）《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120 号）；

（5）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29 号、粤环[2011]14 号）；

（6）《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19 号）；

（7）《中山市人民政府关于印发中山市环境环境空气质量功能区划（2020 年修订）的通知》（中府函〔2020〕196 号）；

（8）《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号）；

（9）《中山市声环境功能区划方案》（中环[2018]87 号，2018 年 2 月）；

（10） 《中山市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（中山市人民政府，2020 年）；

（11） 《中山市生态环境保护“十四五”规划》；

（12） 《中山市三角镇 B 片区 01 街区控制性详细规划调整（2022）》。

2.1.5 项目依据

（1）环境影响评价委托书；

（2）建设单位提供的相关技术资料及图纸；

（3）环境现状监测报告；

（4）建设单位提供的与项目有关的其他资料。

2.2 评价目的

（1）通过对项目进行环境影响评价，调查项目所在地及周围地区的环境质量现状。

（2）根据项目的生产工艺、工程污染源进行分析，核实该建设项目的污染源，结合环境质量现状调查资料分析项目营运期的环境敏感问题，分析对环境敏感目标造成的影响范围和程度，调查项目的环境污染防治措施，分析论证污染防治措施可行性，提出项目营运期应采取的环境保护对策，使企业全面符合环保要求，确保项目实施后对环境的影响降到最低程度。

（3）从环境保护角度论证该建设项目厂址选择和工程建设的可行性以及相应的污染防治措施的合理性，并提出反馈意见，促使此项目在环境负面影响方面降至最低程度。

（4）对工程的建设在环境方面是否可行作出明确的结论，为环境保护主管

部门的决策提供科学依据。

2.3 评价重点

根据项目的性质、工艺特点和规模以及厂区周边地区的环境特征，确定本项目的评价重点为：

（1）工程分析：包括项目工程分析、周边污染源调查分析和污染物排放“三本帐”的衡算等；

（2）项目营运期对周围大气环境、水环境和声环境的影响，提出污染防治措施；

（3）项目营运期的环境影响减缓措施。

2.4 环境功能区区划

2.4.1 地表水环境功能区划

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）和《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号），评价区域地表水黄沙沥水道、洪奇沥水道为 III 类水环境功能水体，石基河、高沙涌、九屈涌及项目周边其它河涌均为 IV 类水环境功能水体。

项目所在区域地表水功能区划见图 2.4-1。

与饮用水水源保护区的关系根据《关于同意调整中山市饮用水源保护区划方案的批复》（粤府函[2010]303 号），本项目评价范围内的水环境保护目标，以及与厂界、尾水排放口等的的相对位置关系详见下表。

项目所在区域饮用水水源保护区划见图 2.4-2。

表2.4-1 水环境保护目标一览表

序号	保护目标		主要保护对象	保护要求	坐标	与厂界相对距离	水力联系
1	新涌口水厂饮用水源地保护	一级	鸡鸦水道	水质保护目标为Ⅱ类	N22.64709° E113.38809°	8.82km/SSW	无直接水力联系

2	区	二级		水质保护目标为Ⅱ类	N22.67831° E113.38069°	7.35km/SW	无直接水力联系
3	黄沙沥饮用水源二级保护区		黄沙沥水道	水质保护目标为III类	N22.68643° E113.38258°	6.6km/SW	水力联系密切（位于本项目上游）

2.4.2 地下水环境功能区划

本项目不开采地下水，无大规模地下建构物，根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本项目属于“珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01）”，本项目所在区域地下水水质保护目标为 V 类水，水位保护目标为“开采水位降深控制在 5-8m 内”。具体地下水功能区划情况见表 2.4-2 和图 2.4-3。

表2.4-2 项目区域地下水环境功能区划表

地基行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	地下水功能区保护目标		
		名称	代码				水量（万 m^3）	水质类别	水位
中山	保护区	珠江三角洲中山地下水水源涵养区	H074420003U01	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	——	V	开采水位降深控制在 5-8m 内

2.4.3 环境空气功能区划

根据《中山市人民政府关于印发中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）的通知》（中府函〔2020〕196 号），本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体环境空气环境功能区划情况详见图 2.4-4。

2.4.4 声环境功能区划

本项目位于中山市三角镇高平工业区内，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T159190-2014）及《中山市声环境功能区划方案》（2018 年 2 月）的相关规定，本项目属 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准[昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）]）。项目声环境功能区划情况详见图 2.4-5。

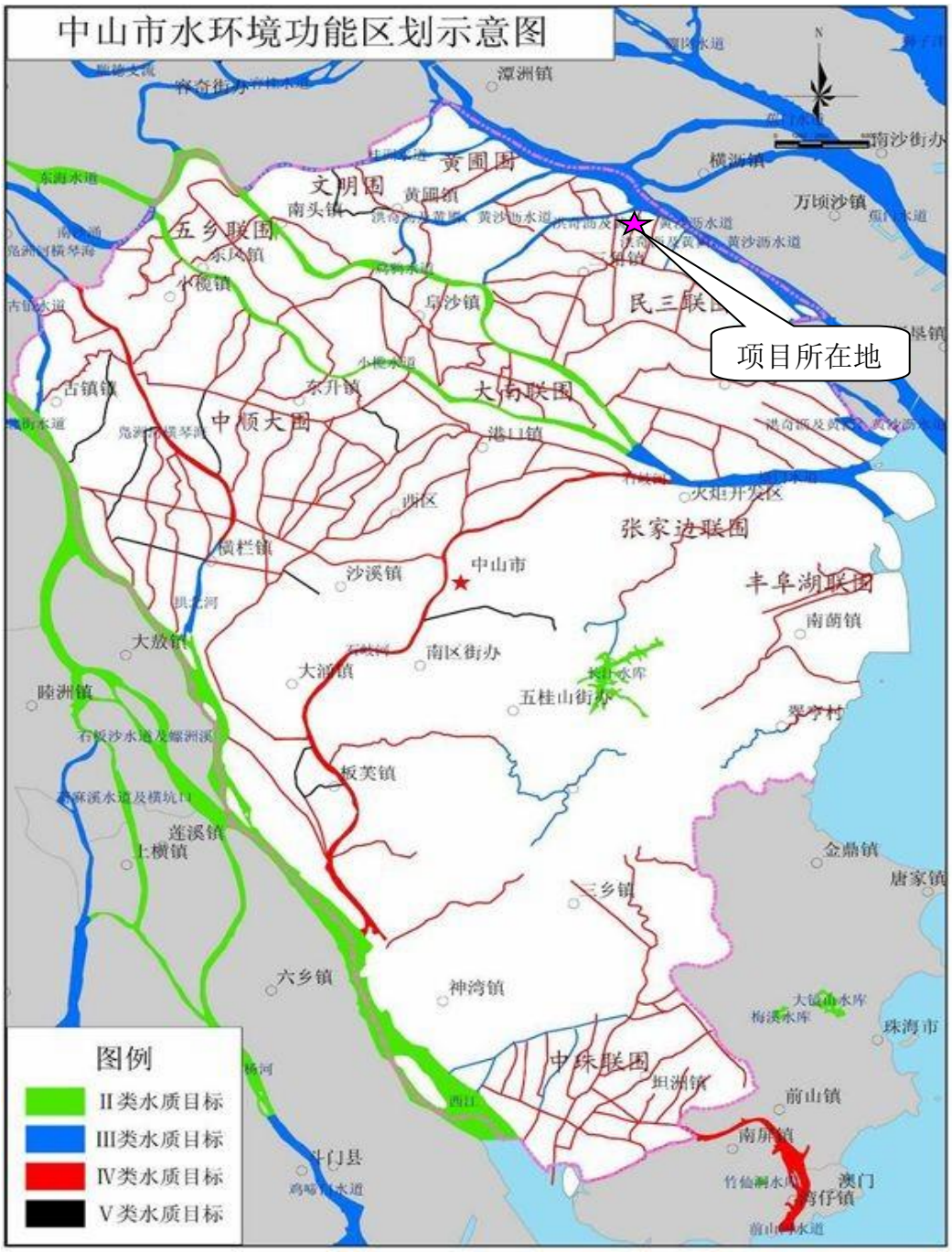
2.4.5 生态功能区划

根据《中山市人民政府办公室关于印发<中山市生态功能区划>的通知》（中府办[2019]10 号），本项目所在区域属于“北部平原生态区--43 北部平原人居保障功能生态亚区--4305 三角镇人居保障生态功能区”。

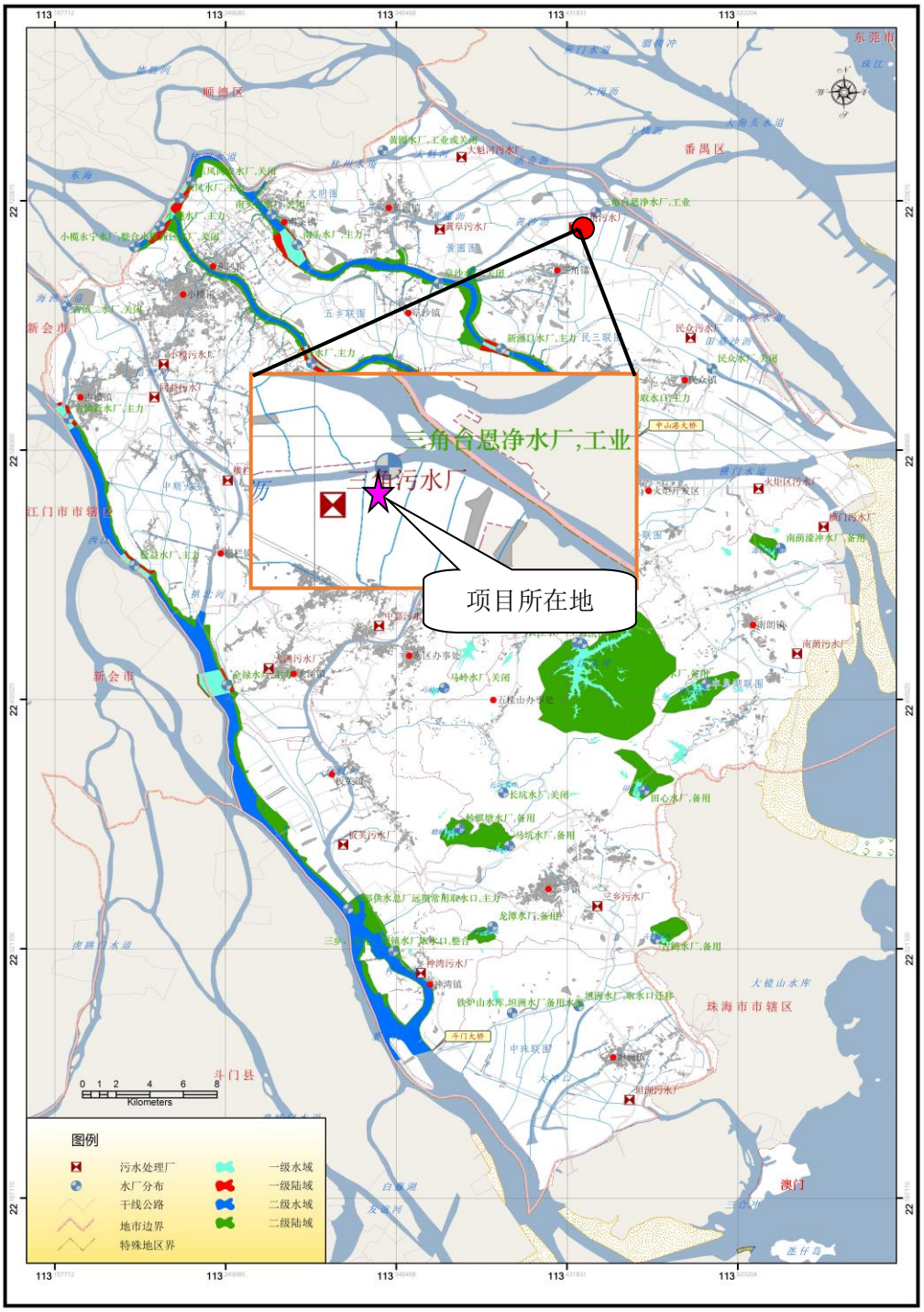
中山市生态功能区划详见图 2.2-6。

表2.4-3 项目所在区域环境功能属性表

序号	项目	功能属性
1	环境空气质量功能区	本项目 5km 范围内无一类区分布，均为二类区
2	地表水环境功能区划	黄沙沥水道、洪奇沥水道为 III 类水环境功能水体，石基河、高沙涌及周边其他河涌均为 IV 类水环境功能水体。
3	地下水功能区	水位保护目标为“开采水位降深控制在 5-8m 内”，水质保护目标为 V 类水
4	生态环境功能区	北部平原生态区--43 北部平原人居保障功能生态亚区--4305 三角镇人居保障生态功能区
5	声环境功能区	3 类功能区
6	是否基本农田保护区	否
7	是否饮用水源保护区	否
8	是否自然保护区风景名胜区	否
9	是否森林公园、地质公园	否
10	是否人口密集区	否（属于工业区）
11	是否污水处理厂集水范围	是
12	是否水源保护区	否
13	是否污水处理厂纳污范围	是，属于中山市三角镇污水处理有限公司和中山市高平织染水处理有限公司的纳污范围



2.4-1 项目所在地地表水功能区划图



2.4-2 项目所在地饮用水水源器划分图

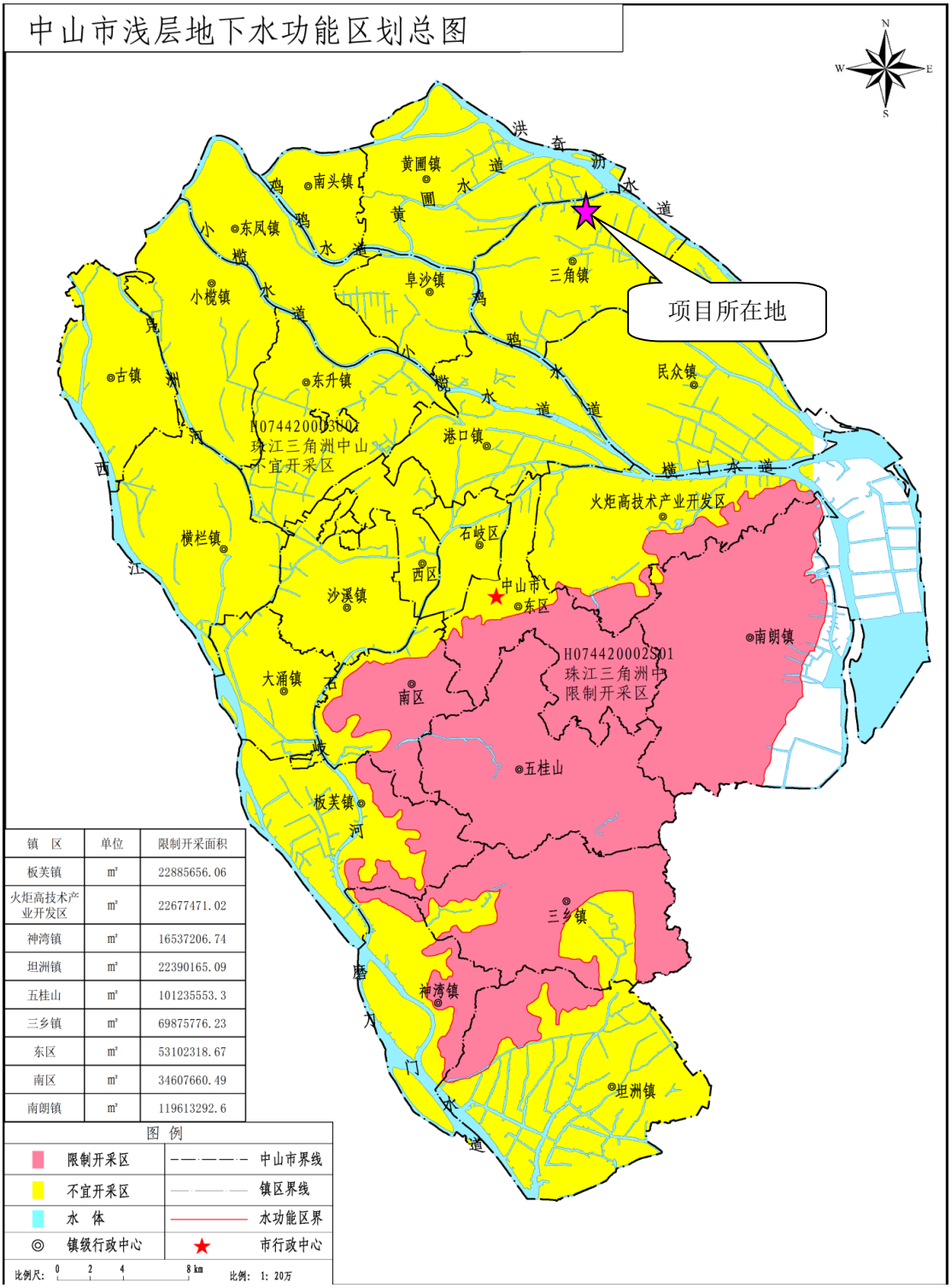


图 2.4-3 项目所在区域地下水功能区划图

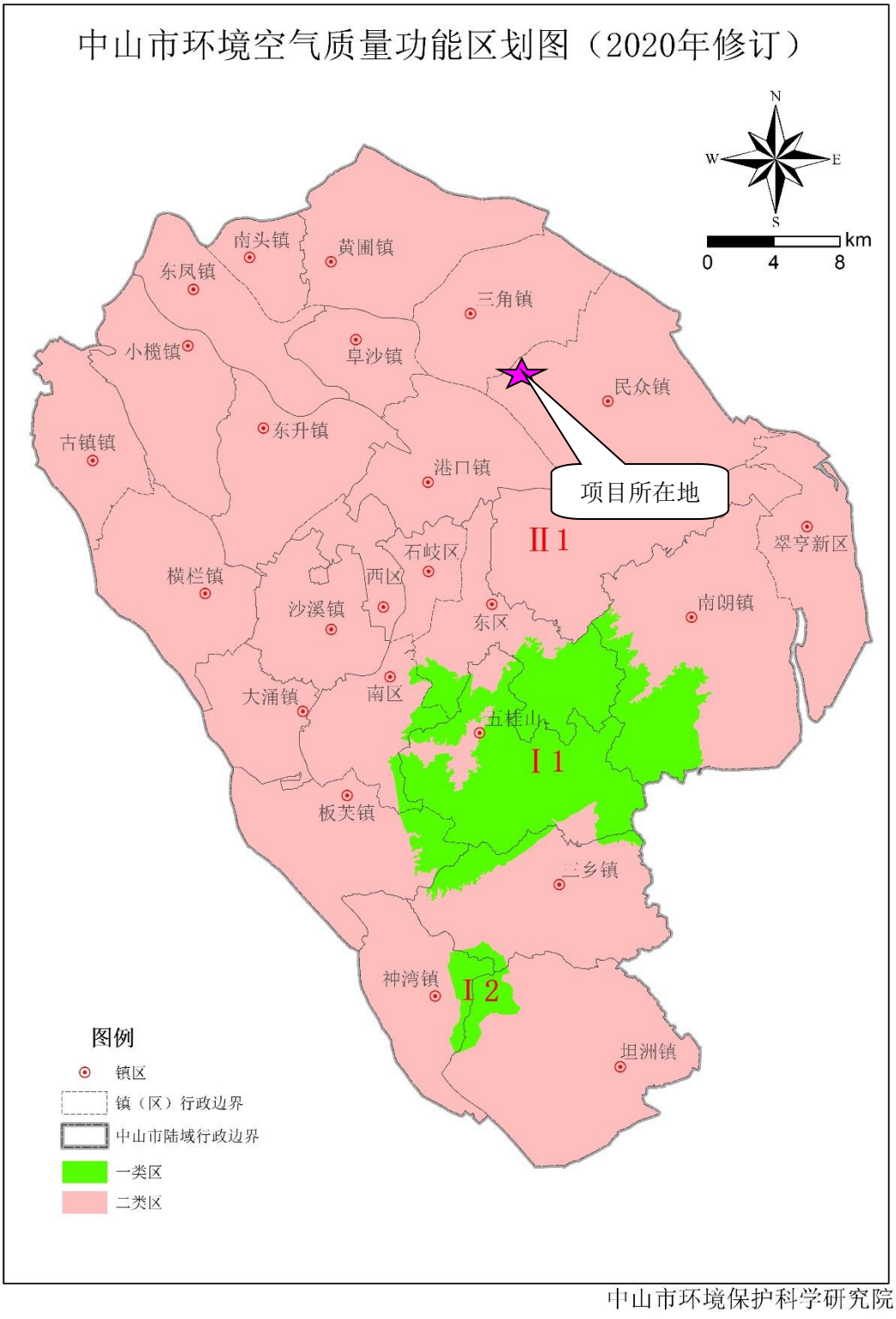


图 2.4-4 项目所在区域大气环境功能区划

图 2.4-5 项目声功能区规划图

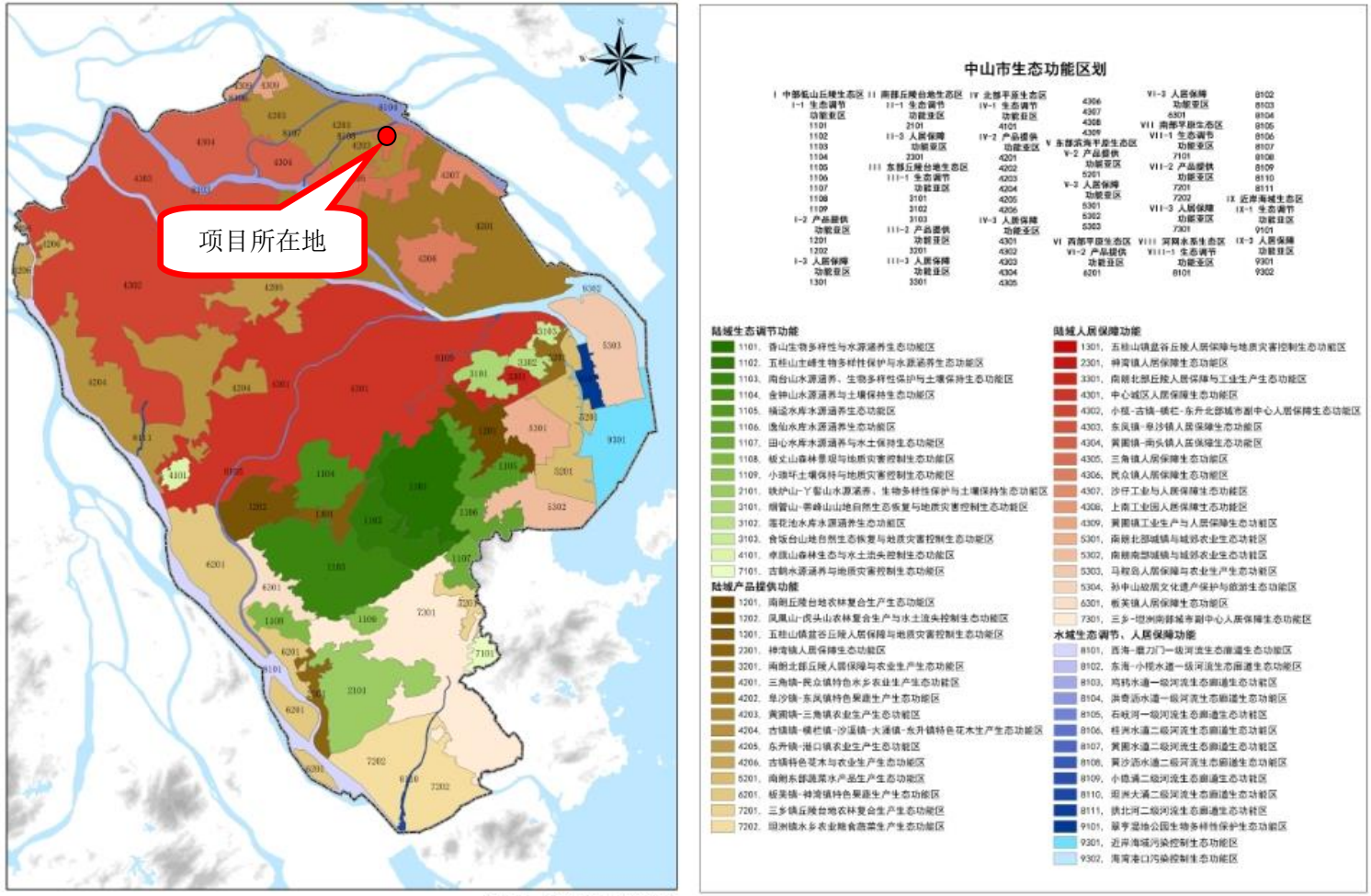


图 2.4-6 中山市生态功能区划三级区划方案

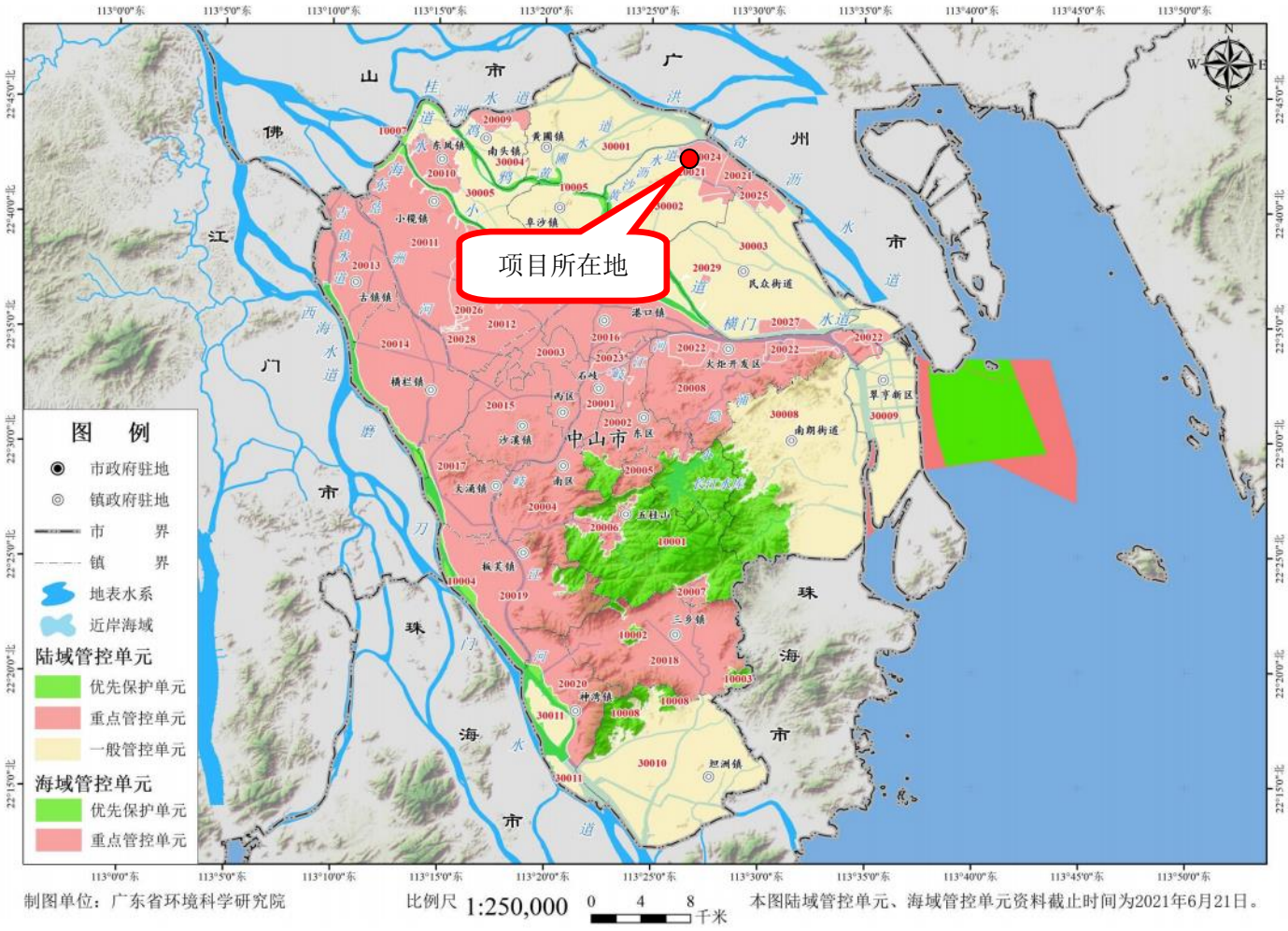


图 2.4-7 生态保护分级控制规划图

2.5 环境影响因素识别

2.5.1 评价因子

根据本项目污染物排放特征、所在地环境污染特点和《环境影响评价技术导则》（HJ2.1-2016）的要求，确定本项目评价因子见下表。

表2.5-1 本项目评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_x、TSP、非甲烷总烃	非甲烷总烃、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫
地表水环境	水温、pH、DO、CODcr、BOD_5、NH_3-N、总磷（以 P 计）、悬浮物、石油类、阴离子表面活性剂（LAS）、粪大肠菌群	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、总磷、石油类
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
地下水	pH 值、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、总大肠菌群、溶解性总固体、镉、砷、铜、铅、铬、锌、镍和水位	COD_{Cr}
土壤	pH，砷、镉、汞、镍、铜、铅、铬（六价铬）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烷、1，2，3，-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘、锌、石油烃（C_{10}-C_{40}）	石油烃（C_{10}-C_{40}）
固体	——	处理处置合理性

2.5.2 评价标准

2.5.2.1 环境质量标准

（1）大气环境：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、TSP、O_3、NO_x 等常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃参照《大

气污染物综合排放标准详解》取值。

（2）水环境：黄沙沥水道、洪奇沥水道执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准，石基河、高沙涌、九屈涌及项目周边其它河涌执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类水质标准。

（3）地下水：根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本项目属于“珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01）”，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准。

（4）土壤：建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)风险筛选值（其他）。

（5）声环境：区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

各环境质量标准值见下表。

表2.5-2 环境质量标准

项目	污染物		III 类标准值	Ⅳ类标准值	单位	标准来源
地表水	pH 值		6～9	6～9	无量纲	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III、Ⅳ类水质标准；*参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）标准。
	化学需氧量		20	30	mg/L	
	五日生化需氧量		4	6		
	悬浮物*		30	60		
	溶解氧		≥5	≥3		
	总磷（以 P 计）		0.2	0.3		
	氨氮		1.0	1.5		
	总氮		1.0	1.5		
	石油类		0.05	0.5		
	阴离子表面活性剂		0.2	0.3		
	六价铬		0.05	0.05		
	铅		0.05	0.05		
	镉		0.005	0.005		
	镍		0.02	0.02		
环境空气	二氧化硫（SO_2）	年平均值	60		μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
		24 小时平均	150			
		1 小时平均	500			

	二氧化氮（NO_2）	年平均值	40		二级标准
		24 小时平均值	80		
		1 小时平均	200		
	一氧化碳（CO）	24 小时平均值	4000		
		1 小时平均	10000		
	臭氧（O_3）	日最大 8 小时评价	160		
		1 小时平均	200		
	PM_{10}	年平均	70		
		24 小时平均	150		
	$PM_{2.5}$	年平均值	35		
		24 小时平均值	75		
	TSP	年平均值	200		
		24 小时平均值	300		
	氮氧化物（NO_x）	年平均值	50		
		24 小时平均	100		
		1 小时平均	250		
	非甲烷总烃	1 小时均值	2.0	mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》
地下水	pH		＜5.5 或＞9.0	——	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准
	总硬度		＞450	mg/L	
	溶解性总固体		＞2000	mg/L	
	高锰酸盐指数		＞10.0	mg/L	
	氨氮		＞1.50	mg/L	
	硫酸盐		＞350	mg/L	
	硝酸盐		＞30.0	mg/L	
	亚硝酸盐		＞4.80	mg/L	
	挥发性酚		＞0.01	mg/L	
	氯化物		＞350	mg/L	
	氨氮		＞1.50	mg/L	
	氰化物		＞0.1	mg/L	
	氟化物		＞2.0	mg/L	
	阴离子表面活性剂		＞0.3	mg/L	
	总大肠菌群数		＞100	mg/L	
	菌落总数		＞1000	mg/L	

	六价铬	＞0.10	mg/L	
	铁	＞2.0	mg/L	
	锰	＞1.50	mg/L	
	铅	＞0.10	mg/L	
	镉	＞0.01	mg/L	
	汞	＞0.002	mg/L	
	砷	＞0.05	mg/L	
	铝	＞0.50	mg/L	
土壤	pH	/	无量纲	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值
	砷	60	mg/kg	
	镉	65	mg/kg	
	六价铬	5.7	mg/kg	
	铜	18000	mg/kg	
	铅	800	mg/kg	
	汞	38	mg/kg	
	镍	900	mg/kg	
	四氯化碳	2.8	mg/kg	
	氯仿	0.9	mg/kg	
	氯甲烷	37	mg/kg	
	1，1-二氯乙烷	9	mg/kg	
	1，2-二氯乙烷	5	mg/kg	
	1，1-二氯乙烯	66	mg/kg	
	顺式-1，2-二氯乙烯	596	mg/kg	
	反式-1，2-二氯乙烯	54	mg/kg	
	二氯甲烷	616	mg/kg	
	1，2-二氯丙烷	5	mg/kg	
	1，1，1，2-四氯乙烷	10	mg/kg	
	1，1，2，2-四氯乙烷	6.8	mg/kg	
	四氯乙烯	53	mg/kg	
	1，1，1-三氯乙烷	840	mg/kg	
	1，1，2-三氯乙烷	2.8	mg/kg	
	三氯乙烯	2.8	mg/kg	
	1，2，3-三氯丙烷	0.5	mg/kg	
	氯乙烯	0.43	mg/kg	
	苯	4	mg/kg	
	氯苯	270	mg/kg	
	1，2-二氯苯	560	mg/kg	
	1，4-二氯苯	20	mg/kg	
	乙苯	28	mg/kg	

	苯乙烯	1290	mg/kg	
	甲苯	1200	mg/kg	
	间，对-二甲苯	570	mg/kg	
	邻二甲苯	640	mg/kg	
	硝基苯	76	mg/kg	
	苯胺	260	mg/kg	
	2-氯苯酚	2256	mg/kg	
	苯并（a）蒽	15	mg/kg	
	苯并（a）芘	1.5	mg/kg	
	苯并（b）荧蒽	15	mg/kg	
	苯并（k）荧蒽	151	mg/kg	
	䓛	1293	mg/kg	
	二苯并（a，h）蒽	1.5	mg/kg	
	茚并［1，2，3-cd］芘	15	mg/kg	
	萘	70	mg/kg	
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500	mg/kg	
土壤	镉	0.3	mg/kg	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)风险筛选值（其他）
	汞	2.4	mg/kg	
	砷	30	mg/kg	
	铅	120	mg/kg	
	铜	100	mg/kg	
	镍	100	mg/kg	
	铬	200	mg/kg	
	锌	250	mg/kg	
	苯并[a]芘	0.55	mg/kg	
声环境	等效连续A声级	3类：昼间65，夜间55	dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准

2.5.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

转化炉烟气产生的 SO_2、NO_x、颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准。

表2.5-3 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（摘录）单位：mg/m³

污染物	有组织排放（工艺加热炉）		无组织
	排放浓度	污染物排放监控位置	企业边界大气污染物排放浓度限值
SO_2	50	车间或生产	-

NO_x	100	设施排气筒	-
颗粒物	20		1.0
非甲烷总烃	-		4.0

厂区内非甲烷总烃无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限制（特别排放限值）。

表2.5-4 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）（摘录）

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

（2）水污染物排放标准

①生活污水

本项目位于中山市三角镇污水处理有限公司服务范围，项目生活污水经化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入中山市三角镇污水处理有限公司，经污水厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002）一级标准 B 标准，尾水进入洪奇沥水道。

表2.5-5 生活污水排放标准限值一览表单位：mg/L（pH 无量纲）

污染物类型	DB4426-2001 第二时段三级标准	中山市三角镇污水处理有限公司进水标准	中山市三角镇污水处理有限公司出水标准
pH	6~9	6~9	6~9
COD_{Cr}	≤500	≤500	≤60
BOD_5	≤400	≤300	≤20
氨氮	——	—	≤8
SS	≤400	≤400	≤20

②生产废水

项目脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管道排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，高平织染水处理有限公司尾水排放达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段一级标准及《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）及其修改单（环境保护部公告 2015 年第 41 号，

即暂缓执行 GB4287-2012 中表 2 和表 3 的苯胺类、六价铬排放控制要求，暂缓期内苯胺类、六价铬执行表 1 相关要求）的严者后，尾水排放至到洪奇沥水道。具体排放标准如下表：

表2.5-6 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准

序号	污染物项目	间接
1	pH 值	-
2	化学需氧量（CODCr）	-
3	五日生化需氧量	-
4	悬浮物	
5	氨氮	-
6	总氮	-
7	石油类	20
8	硫化物	1.0
9	氟化物	20
10	挥发酚	0.5

表2.5-7 中山市高平织染水处理有限公司进出水水质标准一览表单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	污染物项目	进水浓度	出水浓度
1	pH 值	9~11	6-9
2	化学需氧量（CODCr）	≤1200	80
3	五日生化需氧量	≤400	20
4	悬浮物	≤400	50
5	色度	≤400	40
6	氨氮	≤36	10
7	总氮	≤40	15
8	总磷	≤10	0.5
9	二氧化氯	≤2	0.5
10	硫化物	≤3	0.5
11	苯胺类*	≤3	1.0
12	可吸附有机卤素（AOX）	≤2	2
13	六价铬*	≤0.5	0.5
14	总锑*	≤0.1	0.1

（3）噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，即：昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。

表2.5-8 噪声排放标准限值单位：等效声级 Leq[dB(A)]

营运阶段		噪声限值	
施工期	时间	昼间	夜间
	/	70	55
	执行标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	
营运期	时间	昼间	夜间
	3 类标准	65	55
	执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	

（4）固体废物污染物控制标准

工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），厂内危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单以及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求），一般工业固体废物执行<关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（公告 2013 年第 36 号）>。

2.5.2.3 其他标准

（1）《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2007）；

（2）《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》（GBZ2.2-2007）；

（3）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

（4）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）。

2.6 评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）的规定，环境影响评价工作等级根据建设项目的工程特点、建设项目所在地区的环境特征、国家或地方政府所颁布的有关法规等因素进行划分。

2.6.1 地表水环境评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见下表。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。

表2.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（量纲一）
一级	直接排放	Q≥20000 或≥W600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

本项目生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入中山市三角镇污水处理有限公司，进一步处理达标后排入洪奇沥水道，生产废水排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理达到《纺织染整工业水污染排放标准》（GB4287-2012）表 2 直接排放及修改单限值后，尾水排放至到洪奇沥水道。本项目不直接外排废水。

因此，本项目废水为间接排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目评价等级为三级 B。

2.6.2 地下水环境评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）第 4.1 条的规定，地下水环境影响评价根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类建设项目的地下水环境影响评价按导则要求进行，Ⅳ类建设项目不开展地下水影响评价。

地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。划分依据如下：

①根据附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。

②建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表2.6-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据区域 1：20 万水文地质图和《广东省地下水功能》（粤办函[2009]459 号），本项目所在区域不属于集中式饮用水水源地准保护区、补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区（热水，矿泉水、温泉等），地下水环境敏感程度属不敏感。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表2.6-3 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于Ⅰ类建设项目；根据上表判定本项目地下水评价工作等级定为二级。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，项目地下水为二级评价，调查评价范围 6~20km^2。采用导则建议的查表法确定本项目地下水评价范围为西部、北部以河流为界，南部以三角镇镇区等环境敏感点为界，共围成约 12km^2 的区域。评价重点为本项目场地浅层地下水含水层，详见图 2.7-1。

2.6.3 大气环境评价工作等级及评价范围

按《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（1）评价工作分级方法

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi(第 i 个污染物)及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 Pi 定义为：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

ρ_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

ρ_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。一般选取 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表2.6-4 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/（μg/m³）	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24h 平均	150	
	1h 平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24h 平均	80	
	1h 平均	200	
PM_{10}	年平均	70	

	24h 平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	24h 平均	75	
非甲烷总烃	一次值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
备注：①PM_{10}、$PM_{2.5}$ 无小时浓度限值，根据导则可取 1h 浓度限值的三倍值，即 PM_{10} 为 0.45mg/m³、$PM_{2.5}$ 为 0.225mg/m³。			

评价工作等级按下表的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 Pi 值最大者(Pmax)和其对应的 $D_{10\%}$。

同一项目有多个(两个以上，含两个)污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

表2.6-5 评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≧10%
二级评价	1%≦Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

（2）估算模式选取参数

①模式参数

本项目估算模式预测所采用的模型参数见下表。

表2.6-6 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		38.7
最低环境温度/℃		1.9
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

备注：①项目周边 3km 范围内占地面积最大为农作地。
②本项目污染源 3km 内无大型水体。

表2.6-7 项目主要废气源强统计表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2
1	G1 转化炉烟气	46	42	-1	15	0.6	6.3	120	8000	正常	0.019	0.0095	0.006	0.494
										非正常	0.019	0.0095	0.006	0.988

表2.6-8 项目主要废气源强统计表（面源）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h)
		X	Y								非甲烷总烃
1	制氢装置	46	47	-1	19	34	0	5	8000	正常 非正常	0.1017
备注：①制氢装置区高度为 10m，面源高度取装置区高度的一半，5m。 ②原点坐标（0，0）定位为经度：113°26′30.47″东；纬度：22°42′26.25″北（项目所在地）。											

②筛选气象

按 AERMET 通用地表类型“农作地”生成地面特征参数，AERMET 通用地表湿度选取潮湿气候，冬季（12,1,2 月）正午反照率参照秋季正午反照率，具体参数如下表。

表2.6-9 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.4	0.05
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05

（3）正常排放下主要污染源估算模式计算结果

表2.6-10 估算模式计算结果统计

序号	污染源名称		方位角度°	离源距离 m	相对源高 m	SO_2 |D10(m)	NO_2 |D10(m)	PM_{10} |D10(m)	$PM_{2.5}$ |D10(m)	非甲烷总烃 |D10(m)
1	点源	G1-转化炉烟气	210	2315	31.10	0.03|0	5.73|0	0.10|0	0.10|0	/
2	面源	制氢装置	0	/			/	/	/	13.50|25
3	各源最大浓度占标率		0	18	0	0.03	5.73	0.10	0.10	13.50

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的判定方法，正常工况下，各污染因子最大地面浓度占标率为 13.50%，因此，确定大气环境影响评价等级定为一级，$D_{10\%}$为 25m。需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

（4）评价范围

根据项目周边环境敏感点情况，确定评价范围以生产车间为中心，边长为 5km 的距形区域，总面积 25km^2。

2.6.4 声环境评价工作等级及评价范围

按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中的规定，根据建设项目功能区类别、建设前后所在区域的声环境质量变化程度和受建设项目影响人口的数量来确定声环境影响评价工作等级。

项目所在功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，项目周边 200m 范围内无环境敏感点，项目建成后，运营期设备噪声不会对周围环境的声环境构成明显影响。根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则（声环境）》(HJ2.4-2021)中的规定，确定本建设项目环境影响评价工作等级为三级。评价依据详见下表。

表2.6-11 声环境评价工作等级判据

评价内容	项目	指标	评价等级
声环境	建设项目所在地功能区	3 类	三级
	受影响人口数量	较小	

评价范围：按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）的要求，结合项目确定的评价等级和实际情况，本项目声环境评价范围确定为：以项目厂界周边 200m 包络线范围。详见图 2.7-1。

2.6.5 环境风险评价工作等级及评价范围

（1）风险评价等级的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量、表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目风险物质主要为天然气（甲烷）、镍及其化合物（转化催化剂）、铬及其化合物（中变催化剂）、废机油。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分见下表。

表2.6-12 风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV$^+$	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

根据后续章节 6.3 的环境风险潜势判断，本项目 Q=7.1072（1≤Q＜10），行业及生产工艺为 M3，故项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4；对照《建设项目环境风险评价技术导则》（GB1692018）附录 D，建设项目大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E2，环境风险潜

势综合等级取各要素等级的相对高值 E1，故本项目环境风险评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），一级、二级大气环境风险评价范围为距建设项目边界一般不低于 5km；地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）规定执行；地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）规定执行。

故本项目大气环境风险评价范围距项目边界 5km 的区域；地表水风险评价范围与地表水环境评价范围一致，即项目北边洪奇沥水道；地下水风险评价范围与地下水环境评价范围一致。

2.6.6 土壤环境影响评价工作等级及评价范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的要求，本项目为污染影响型项目，项目评价等级根据项目类别、占地规模和敏感程度划分评价工作等级。

表2.6-13 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目位于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内），属于工业区，但本项目周边现状存在部分农田，因此本项目土壤敏感程度为敏感。本项目占地面积为：42185.1m^2≤5hm^2，占地规模为小型。

表2.6-14 本项目土壤环境影响评价工作等级判定表

占地规模 / 评价工作 / 敏感	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可以不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1，本项目所属行业类别为“石化、化工”中的“化学原料和化学制品制造”类别，为Ⅰ类项目，因此本项目土壤评价等级为污染影响型一级。

评价范围：根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价范围为 1000m。

2.6.7 生态环境评价工作等级及评价范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的有关规定，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

表2.6-15 生态影响评价工作等级划分

评价等级	生态敏感性及影响程度	本项目情况
一级	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及
二级	涉及自然公园	不涉及
不低于二级	①涉及生态保护红线 ②属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目 ③地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标 ④工程占地范围＞20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域）。	不涉及
三级	除上述以外的情况	适用

综上所述，本次生态环境评价等级确定为三级。

（2）评价范围

本项目生态影响评价范围为项目厂界范围内。

2.7 环境保护目标

根据项目环境各环境要素的功能区划情况及现场调查结果，确定工程建设及运行过程的保护目标及敏感点。项目周围敏感点分布图见图 2.7-1。

表2.7-1 环境保护目标及保护级别

序号	城市	名称		坐标		保护对象	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	评价范围内受影响人口规模	影响因素
				X	Y						
1	中山市	东南村	九屈围	-267	-532	居住区	二类	SW	345	120	大气、风险
2			恒裕围	-939	-176	居住区	二类	W	594	150	大气、风险
3			新锋村	482	-1098	居住区	二类	S	839	300	大气、风险
4			东会村	-445	-1703	居住区	二类	SW	1543	1500	大气、风险
5			四海小学	-553	-2174	学校	二类	SW	2060	1200	大气、风险
6		高平村	上赖村	2147	60	居住区	二类	E	1713	150	大气、风险
7			黄姑围片区	2702	-391	居住区	二类	E	2360	3500	大气、风险
8			兴平社区卫生服务站	1363	330	卫生站	二类	E	1122	50	大气、风险
9			新隆村片区	2071	-2714	居住区	二类	SE	2870	1550	大气、风险
10			永德围	3500	-1440	居住区	二类	E	3398	1300	风险
11			兆隆围	3800	-1250	居住区	二类	SE	3590	750	风险

12		三角村	居安村	-2371	-2471	居住区	二类	SW	2840	1500	大气、风险
13			三角村	-1798	-2453	居住区	二类	SW	2800	5500	大气、风险
14			陈份围	-2414	-866	居住区	二类	W	2374	50	大气、风险
15			甩洲	-2024	44	居住区	二类	W	1850	70	大气、风险
16			东村	-200	-3600	居住区	二类	S	2900	1300	风险
17			大围	-3468	-1258	居住区	二类	SW	3240	350	风险
18			三角中学	-1546	-1976	学校	二类	SW	2290	1200	大气、风险
19			三角小学	-1321	-2245	学校	二类	SW	2440	1200	大气、风险
20		结民村	结民村	-413	-3528	居住区	二类	SW	3250	6800	风险
21		蟠龙村	爱国村	-300	-4457	居住区	二类	S	3780	7500	风险
22			和平村	-553	-4800	居住区	二类	S	4800	1200	风险
23			新村片区	2956	-3757	居住区	二类	SE	4140	1000	风险
24		石军社区	大朗基	-3400	1	居住区	二类	W	3000	256	风险
25			石军沙	-4355	687	居住区	二类	W	3950	963	风险
26			平洲村	-3400	-380	居住区	二类	W	4060	180	风险
27		横档村	横档一村	752	1276	居住区	二类	NE	1050	75	大气、风险
28			横档村社区	-1422	1740	居住区	二类	NW	1860	7500	大气、风险

29			翁缸围	-1946	3067	居住区	二类	NW	3350	65	风险
30			长围村	-3900	2256	居住区	二类	NW	4190	135	风险
31			水田	-3900	2370	居住区	二类	NW	4340	680	风险
32	广州市	横沥镇	新兴村	3149	2952	居住区	二类	NW	4080	326	风险
33			沙头围	2360	2786	居住区	二类	NW	3580	530	风险
34			冯马一村	3915	1078	居住区	二类	NW	3053	650	风险
35			横沥中学	4003	2284	学校	二类	NW	4200	1200	风险
36	石基河			/	/	河流	Ⅳ类	E	572	/	风险
37	黄沙沥水道			/	/	河流	Ⅲ类	N	444	/	风险
38	洪奇沥水道			/	/	河流	Ⅲ类	NW	1910	/	风险

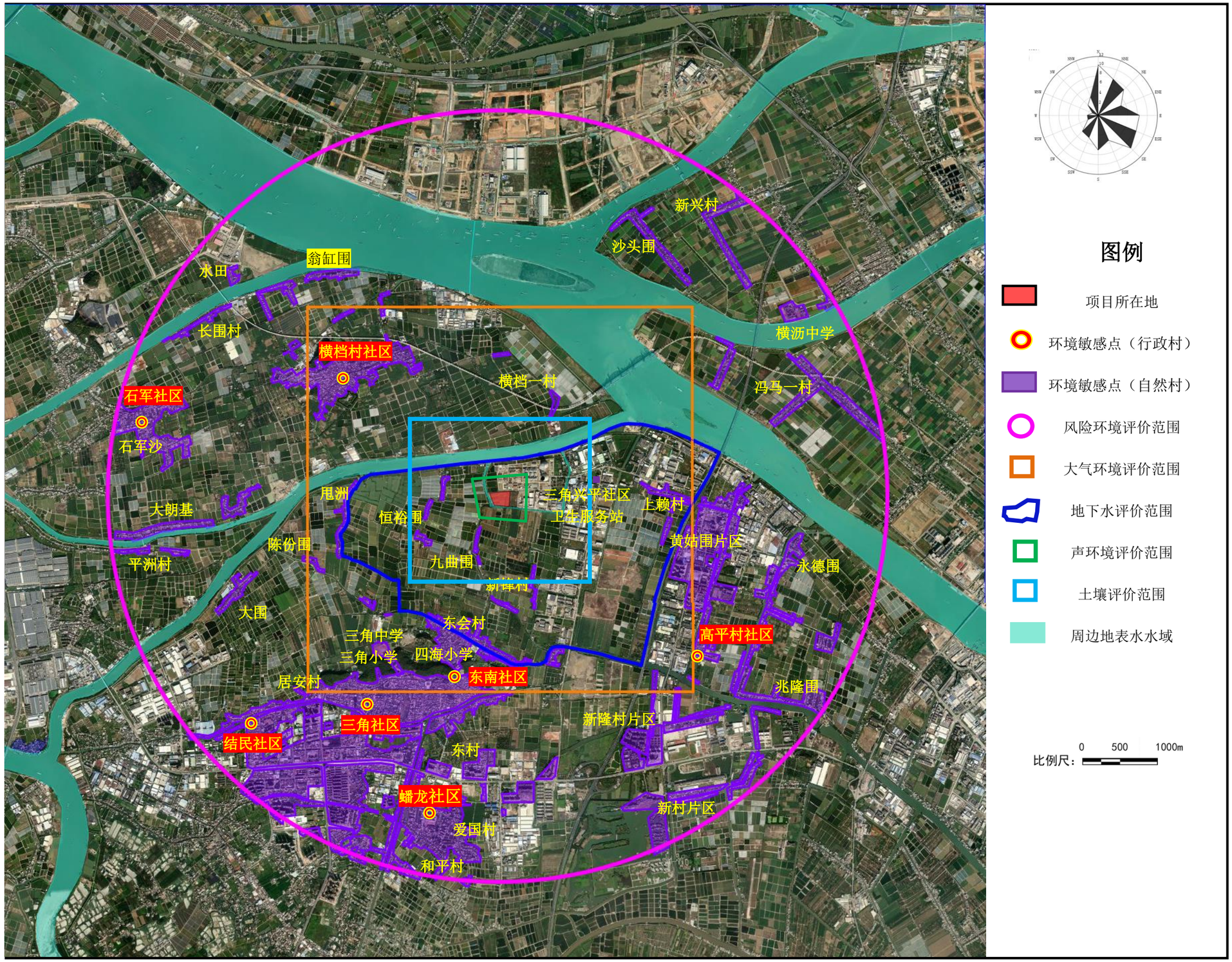


图 2.7-1 项目周边敏感点分布图

3. 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：中科富海综合气体岛项目

建设单位：中科富氦（中山）气体开发有限公司

项目地点：中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内）（中心坐标：经度：113°26′30.47″东；纬度：22°42′26.25″北），项目地理位置图见图 3.1-1。

项目性质：新建

项目行业类别及代码：C2661 化学试剂和助剂制造、C2619 其他基础化学原料制造

法人代表：林均杰

建设规模：总用地面积 42185.1m^2，总建筑面积 10609.56m^2。项目设有 SMR 制氢装置区、工业气体车间 1 栋、空分压缩机房 2 栋、电子特气充装车间 1 栋、气瓶检验站 1 栋、甲类仓库 1 栋，同时设有生产辅助楼 1 栋、氢气压缩机棚、消防水泵房、循环水泵房、液氧液氮液氩储槽区等辅助设施。

员工规模：项目劳动定员为 60 人，均不在厂内食宿。

工作制度：年工作时间为 334 天，24 小时生产，4 班 3 运转，年生产时间 8000h。

项目总投资：项目总投资 28646.7 万元，其中环保投资 300 万元。

投产日期：预计 2023 年 3 月正式投产。

生产规模：项目生产氢气 1600 万 Nm³/a（2000Nm³/h）、液氧 4800 万 Nm³/a（6000Nm³/h）、液氮 5600 万 Nm³/a（7000Nm³/h）、液氩 160 万 Nm³/a（200Nm³/h），分装氦气 50 万 Nm³/a。

3.1.2 项目四至情况

本项目位于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内）。项目东面为在建中山中晟环境科技有限公司，南面为河涌，隔河涌为农田，西面为河涌，

隔河涌为鱼塘，北面为中山热电有限公司和鱼塘。项目用地为三类工业用地。项目四至图及四至图片见图 3.1-1、图 3.1-2。

北
中山热电有限公司
中山台思净有限公司
鱼塘
中山热电有限公司
鱼塘
项目所在地
中山中晟环境科技有限公司（在建）
中山市旭森涂层材料有限公司
民森（中山）纺织印染有限公司
中环环保废液回收有限公司
民汇浆纱厂
小河涌
农田
中山和悦水产养殖有限公司
100m

图 3.1-1 项目四至图

<table>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td>东面：中山中晟环境科技有限公司</td><td>南面：河涌、农田</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>西面：河涌、鱼塘</td><td>北面：中山热电有限公司、鱼塘</td></tr>
</table>

图 3.1-2 项目四至图片

3.1.3 项目总图布置

项目总用地面积 42185.1m^2，总建筑面积 10609.56m^2。项目设有 SMR 制氢装置区、工业气体车间 1 栋、空分压缩机房 2 栋、电子特气充装车间 1 栋、气瓶检验站 1 栋、甲类仓库 1 栋，同时设有生产辅助楼 1 栋、氢气压缩机棚、消防水泵房、循环水泵房、液氧液氮液氩储槽区等辅助设施。

项目厂区总平面图、车间平面布局见下图。

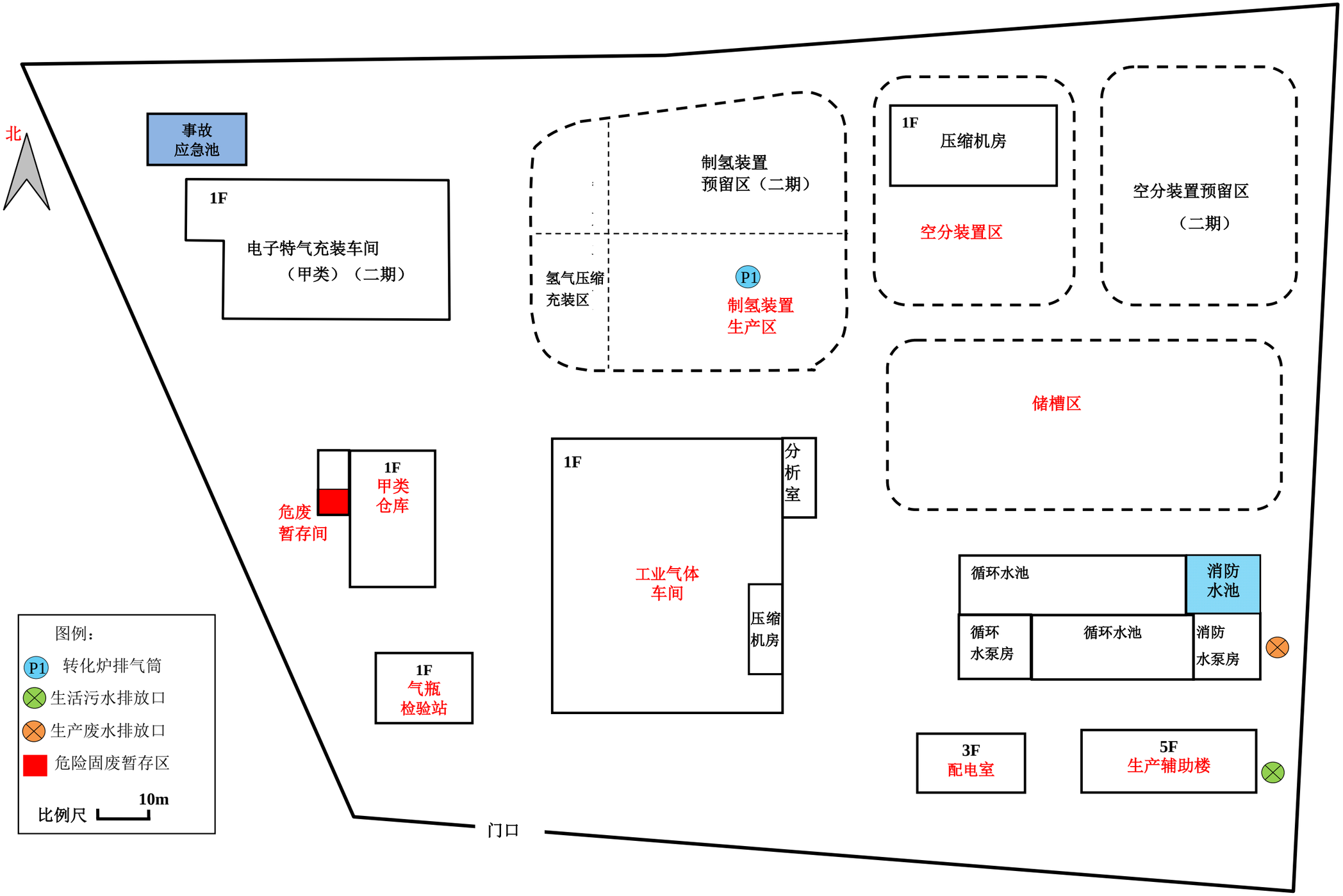


图 3.1-3 项目总平面布置

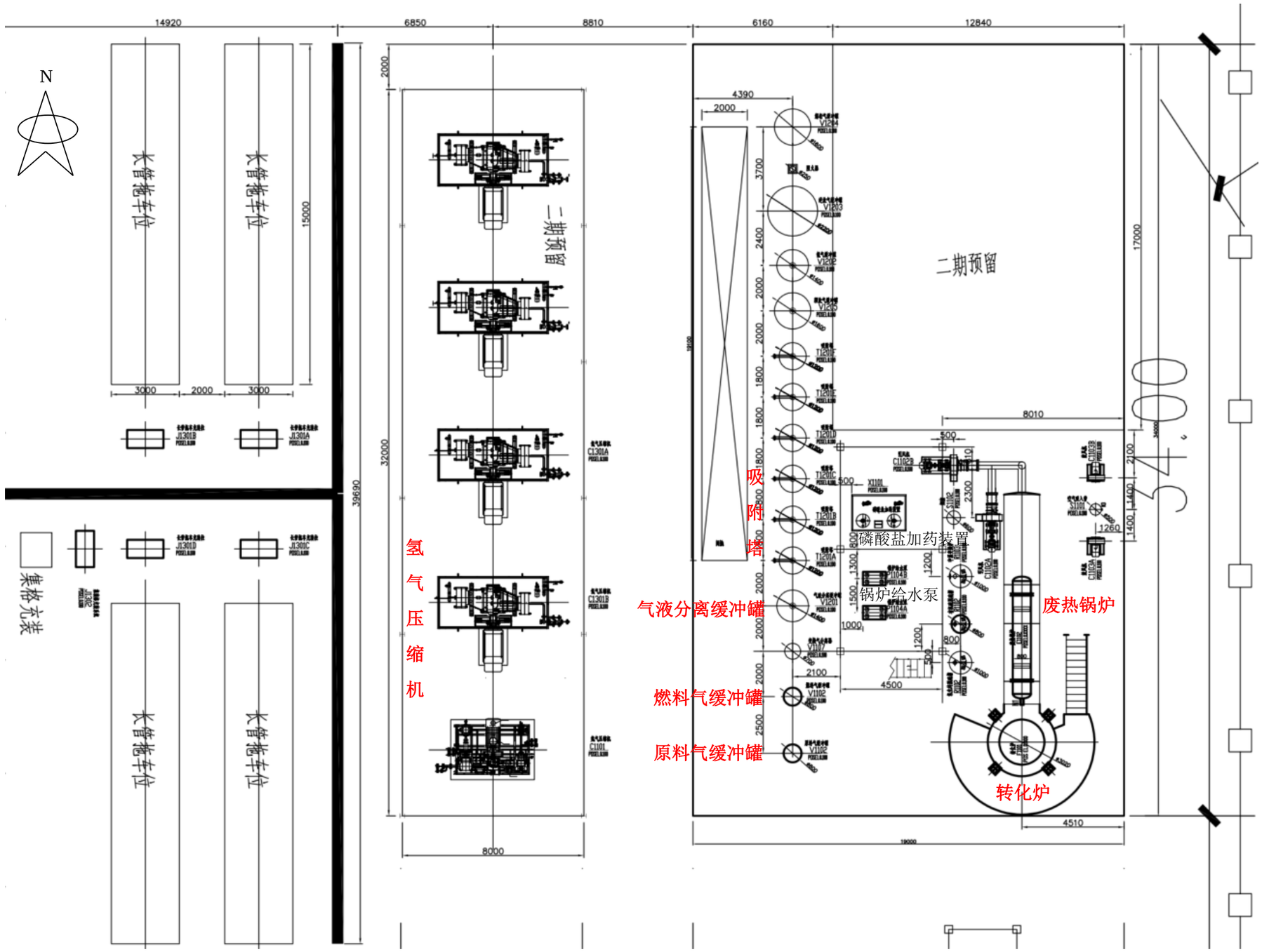


图 3.1-4 制氢装置区平面布置图

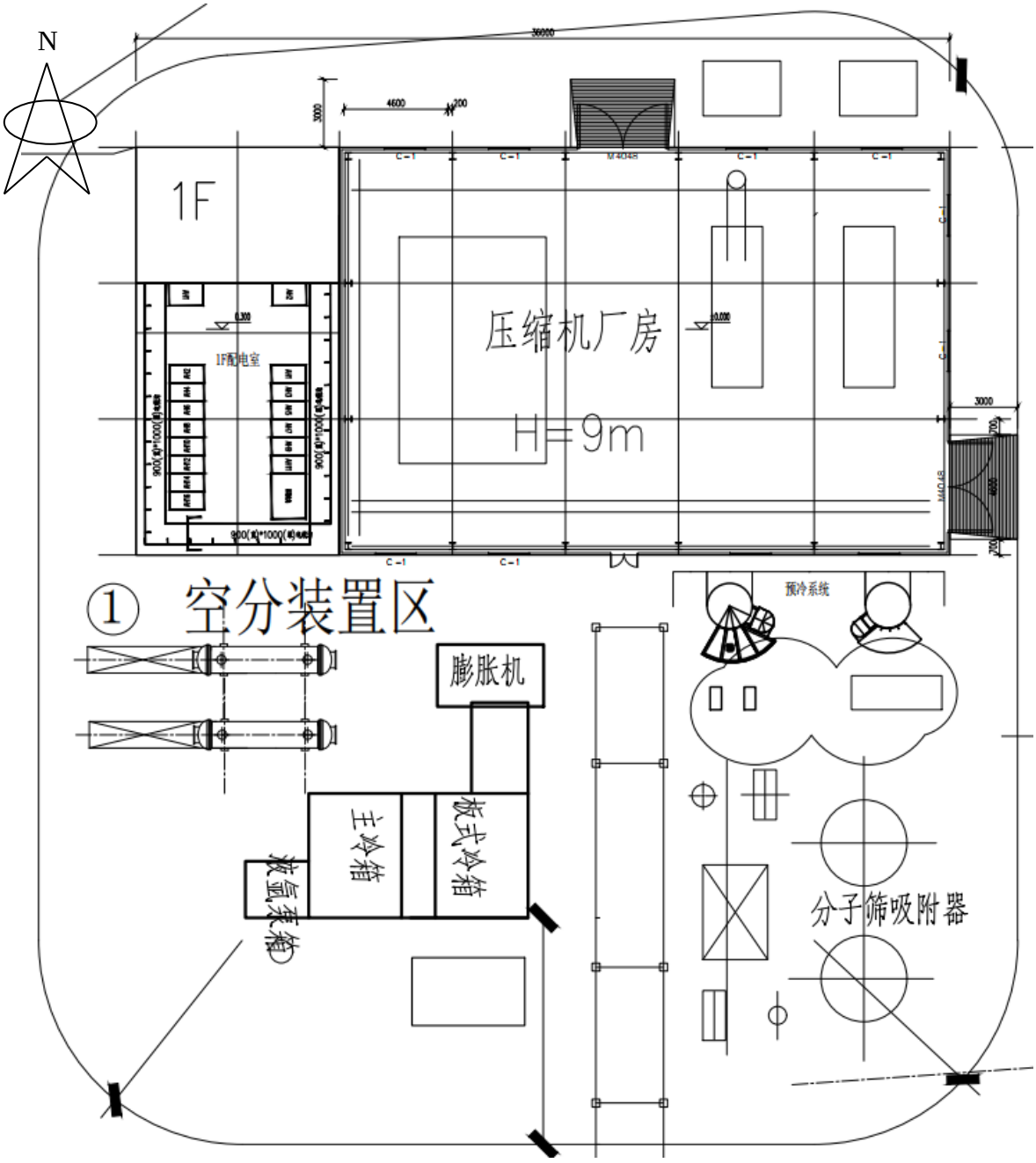


图 3.1-5 空分装置区平面布置图

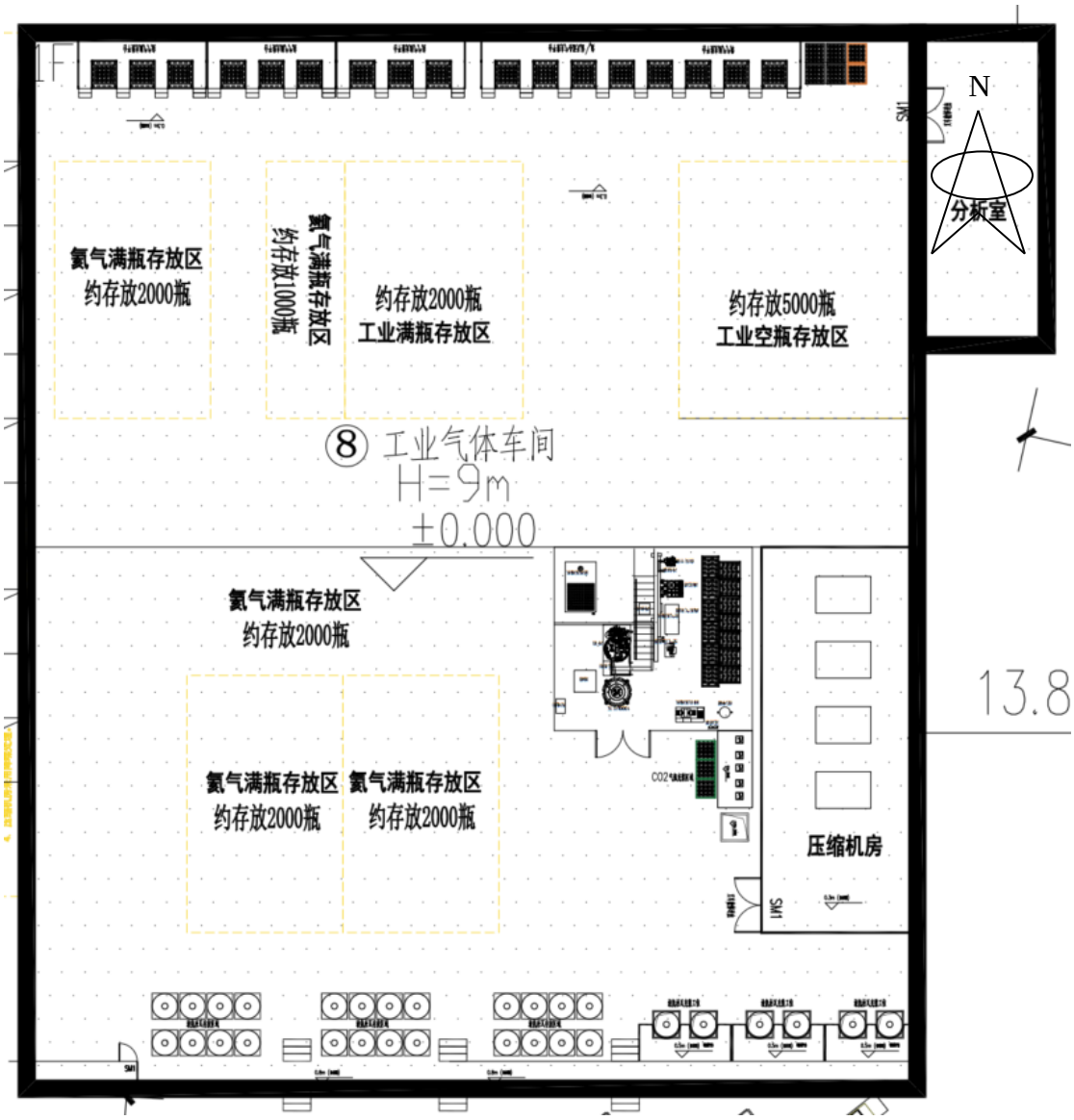


图 3.1-6 工业气体车间（氮气充装区）

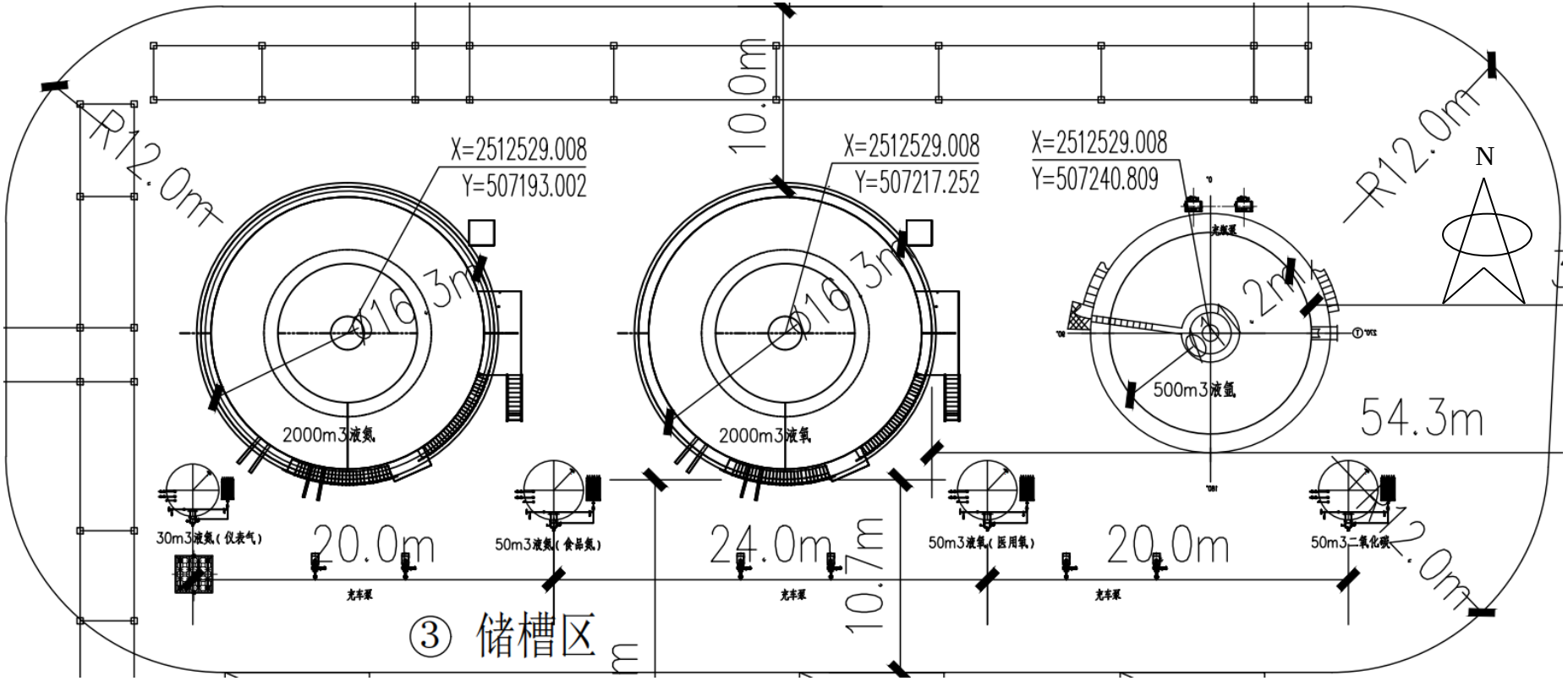


图 3.1-7 储槽区平面布置图

3.1.4 工程组成

本项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程四部分组成，详细工程内容见下表。

表3.1-1 项目建构筑物一览表

项目内容	用地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	层数	建筑高度（m）	火灾危险性类别	耐火等级
用地面积	42185.1	/	/	/	/	/
建筑面积	/	10609.56	/	/	/	/
工业气体车间	2912	2912	1F	9	乙类	二级
SMR 制氢装置区	644	/	/	/	甲类	/
氢气压缩机棚	256	256	1F	9	甲类	二级
空分压缩机房 1	646	646	1F	9	乙类	二级
空分压缩机房 2	646	646	1F	9	乙类	二级
电子特气充装车间	1440	1440	1F	9	甲类	二级
气瓶检验站	192	192	1F	8	戊类	二级
液氧液氮液氩储槽区	600	/	/	/	乙类	/
甲类仓库	642	642	1F	9	甲类	二级
生产辅助楼	482.46	2624.56	5F	20	公建	二级
配电室	276	828	3F	15	丙类	二级
消防水泵房	90	90	1F	8	戊类	二级
循环水泵房	333	333	1F	8	戊类	二级

表3.1-2 项目工程组成一览表

项目	车间名称	工程内容	备注
主体工程	天然气制氢装置区	建设一套 2000Nm^3/h 天然气制氢装置，由天然气预热器、混合气预热器、蒸汽过热器、有机硫脱硫槽、氧化锌脱硫槽、燃烧器、转化炉、烟气废锅、废热锅炉、中变炉、变换气分离器、PSA 吸附塔、充装系统组成。以天然气和水蒸气为原料，在催化剂的作用下生产氢气。	/
	空分装置车间	建设一套制氧能力为 6000Nm^3/h、制氮能力为 7000Nm^3/h、制氩能力为 200Nm^3/h 的空分装置，由空气过滤和压缩系统、预冷系统、空气纯化系统、空气增压系统、膨胀机系统、精馏塔系统、贮存系统和充车系统、循环水系统等组成，以空气为原料，分离生产出氧气、氮气、氩气等产品。	/
	工业气体车间	主要分装液氦，年分装液氦 50 万 Nm^3，由液氦卸车、杜瓦充装系统、氦气充装系统、分析系统等组成。	/
	电子特气充装车间	备用（用于二期项目电子特气的充装）	/

辅助工程	消防水泵房	建有消防水泵房和消防水池，总消防水储量为 540m³，消防水泵供水能力为 50m³/h。	/
	循环水泵房	循环水泵的放置。	/
	甲类仓库	水处理剂等的存放，预留作为二期电子特气的存放。	/
	气站检验站	主要用于产品的检测试验。	/
	辅助楼（办公楼）	员工办公。	/
公用工程	供水	项目用水由市政供水系统供给。	/
	脱盐水系统	脱盐水用量为 2t/h，由制氢脱盐水机制作取得，自来水经“多介质过滤器+软化过滤器+双级 RO 膜+EDI 连续电除盐系统”工艺处理后用于制氢装置生产使用。	/
	循环冷却水系统	项目循环水用水量为 1600m³/h。	/
	供电	由市政供电系统供给，年耗电量 4500kWh。	/
	供热	制氢装置设有烟气废锅回收转化炉热量，蒸汽产生量为 3t/h，其中 2t/h 的蒸汽用于制氢原料，1t/h 的蒸汽用于空分装置用于空气纯化器的再生。	/
	供氮、供风	氮气依托空分装置生产的氮气。	/
	原料气/燃料气	由中山华润燃气有限公司通过园区供气管网供应，SMR 装置设有 1.36m³原料气缓冲罐 1 个和 1.36m³燃料气缓冲罐 1 个。转化炉燃料气使用天然气和制氢装置产生的解析气。	/
环保工程	废气	天然气制氢转化炉燃烧天然气和解析气，燃烧装置采用低氮燃烧器，燃烧废气经 15m 高排气筒高空排放。	/
		设备动静密封点泄漏废气通过加强管理、维修和泄露检测，减少无组织排放。	/
	废水	生活污水：经三级化粪池预处理后通过市政管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，最终排至洪奇沥水道。	/
		脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排至洪奇沥水道。	
	噪声	选用低噪声设备、基础减震、消声器、厂房隔声、合理布局。	/
	固废	危险废物：分类收集，存放于危废暂存间，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。	/
		一般工业固体废物：交一般工业固体废物单位回收处理。	
		生活垃圾：当地环卫部门清运处理	
	环境风险	设置一个 380m³的事故应急池。	/

3.1.5 项目产品方案

（1）项目产品方案

项目产品方案和生产规模详细情况见下表：

表3.1-3 项目产品方案及生产规模一览表

序号	主要产品	产量（Nm^3/h）	产量（万Nm^3/a）	纯度（V/V）	最大存储量 t
1	氢气	2000	1600	H2≥99.999%，≤1ppmO_2，≤5ppmN_2，≤1ppmCO，≤1ppmCO_2，≤1ppmCH_4，≤3ppmH_2O	0.666
2	液氧	6000	4800	/	2400
3	液氮	7000	5600	/	1680
4	液氩	200	160	/	700
5	液氦/氦气	/	50	/	30
备注：①氢气达到《氢气第 2 部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》（GB/T3634.2-2011）中高纯氢及《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》（T/CECA-G0015-2017）车用燃料氢气的要求。 ②产品最大存储量核算： 1/氢气：主要存在于两台管束车内，管束车体积为 23m^3，压力为 20MPa，25℃，氢气密度约为 14.481kg/m^3，则两台管束车氢气存储量为 0.666t。 2/液氧：项目设有 1 个 2000m^3 液氧贮槽和 1 个 50m^3 医用氧贮槽，液氧密度为 1141 kg/m^3，则液氧存储量为 2400t。 3/液氮：项目设有 1 个 2000m^3 液氮贮槽、1 个 50m^3 食品氮贮槽、1 个 30m^3 厂内液氮贮槽，液氮密度为 808kg/m^3，则液氮存储量为 1680t。 4/液氩：项目设有 1 个 500m^3 液氩贮槽，液氩密度为 1400kg/m^3，则液氩存储量为 700t。					

产品理化性质如下表：

表3.1-4 氢气理化性质一览表

标识	中文名：氢气	英文名：Hydrogen	分子式：H_2	分子量：2.02
	危规号：21001	UN 编号：1950	CAS 号：1333-74-0	危险性类别：第 2.1 类易燃气体
理化性质	性状：无色			
	熔点℃：-259.2（14.01K）		溶解性：难溶于水	
	沸点℃：-252.77（20.28K）		相对密度（水=1）：0.07（-252℃）	
	饱和蒸气压 kPa：（-164℃）		相对密度（空气=1）：0.07	
	临界密度 kg/m^3：66.8		燃烧热 kj/mol：无意义	
	临界温度℃：-239.9		临界压力 MPa：1.313	
	熔化热 kJ/kg：48.84（-254.5℃，平衡态）		热值 J/kg：1.4×10^8	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		聚合危险：不聚合	
	燃烧分解物：水		稳定性：稳定	
	爆炸上限（体积分数）%：74.1 爆炸下限（体积分数）%：4.1		禁忌物：强氧化剂、卤素	
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，预热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。			
	消防措施：切断气源，若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧			

	化碳、干粉。
毒性	接触限制：MAC（mg/m³）：/
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。吸入、食入或经皮肤吸收后对身体有害。可引起灼伤。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈激作用。吸入后，可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎或肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐等。
急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。
贮运	运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好瓶帽和防震橡皮圈，钢瓶一般平放，并应将瓶口朝向同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输要禁止溜放。
	储存注意事项：储存于阴凉、通风、地面不易产生火花的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧气、压缩空气、氟、氯等隔离存放，与其他化学药剂分别贮存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
防护	呼吸系统：高浓度接触时可佩戴空气呼吸器 身体防护：穿防静电工作服 防护手防护：戴一般作业手套 其他：工作场所严禁吸烟，避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。 应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。合理通风、加快扩散。如有可能将漏出气体用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器妥善处理，修复、检修后再用。

表3.1-5 氧气理化性质一览表

标识	中文名：氧	英文名：Oxygen	分子式：O_2	分子量：32.0
	危规号：22001	UN 编号：1072	CAS 号：	7782-44-7
理化性质	性状：常温下为无色无臭气体			
	熔点℃：-218.8		溶解性：微溶于水、乙醇	
	沸点℃：-183.1		相对密度（水=1）：1.14（-183℃）	
	饱和蒸气压 kPa：506.62（-164℃）		燃烧热 kj/mol：无意义	
	临界温度℃：-118.4		临界压力 MPa：5.08	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃		聚合危险：不聚合	
	闪点℃：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸极限（体积分数）%：无意义		禁忌物：易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔	
	危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）行程有爆炸性的混合物。			
毒性	接触限制：MAC（mg/m³）：/			

健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸附 40-60%氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后灼烧感和呼吸困难，咳嗽加剧，严重可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强制性抽搐、昏迷、呼吸衰死亡、长期处于氧分压为 60-100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损伤，严重者可明。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：避免高浓度吸入
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。 建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服，避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散，漏气容器要妥善处理，修复、检修后再用。

表3.1-6 氮气理化性质一览表

标识	中文名：氮	英文名：Nitrogen	分子式：N_2	分子量：28.0
	危规号：22005	UN 编号：1066	CAS 号：	7727-37-9
理化性质	性状：常温下为无色无臭气体			
	熔点℃：-209.8		溶解性：微溶于水、乙醇	
	沸点℃：-195.6		相对密度（水=1）：0.81（-196℃）	
	饱和蒸气压 kPa：2016.42（-173℃）		相对密度（空气=1）：0.97	
	临界温度℃：-157		临界压力 MPa：3.40	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		聚合危险：不聚合	
	燃烧（分解）产物：氮气		稳定性：稳定	
	引燃温度℃：400		禁忌物：/	
	闪点℃：无意义		爆炸极限（体积分数）%：无意义	
	危险特性：第 2.2 类惰性气体，空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。			
毒性	接触限制：MAC（mg/m³）：/			
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息，吸入氮气浓度不太高时，患者初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦操不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态；吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡，潜水员深潜时，可发生氮的迷醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管堵塞，发生“减压病”。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外按压术，就医。			

防护	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩带空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区域作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。 建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散，漏气容器要妥善处理，修复、检修后再用。

表3.1-7 氩气理化性质一览表

标识	中文名：氩	英文名：Argongas	分子式：Ar	原子量：39.9
	危规号：22011	UN 编号：1006	CAS 号：7440-37-1	
理化性质	性状：一种无色、无味的单原子气体			
	熔点℃：-189.2		溶解性：微溶于水和有机溶剂	
	沸点℃：-185.9		相对密度（水=1）：1.41（-189.2℃）	
	饱和蒸气压 kPa：159.99（-181.3℃）		相对密度（空气=1）：1.38	
	临界温度℃：-122.4		临界压力 MPa：4.864	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		聚合危险：不聚合	
	燃烧（分解）产物：/		稳定性：稳定	
	闪点℃：无意义		禁忌物：/	
	爆炸极限（体积分数）%：无意义		/	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
毒性	接触限制：MAC（mg/m³）：/			
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：常压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调；继之，疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐、甚至死亡。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸。心跳停止，立即进行心肺复苏术，就医。 皮肤接触，如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温，不要涂擦，不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎，就医。			
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩带空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区域作业，须有人监护。			

泄漏处理	大量泄漏，根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服，液化气体泄漏时穿防寒服，尽可能切断泄漏源，泄漏场所保持通风。

表3.1-8 氦气理化性质一览表

标识	中文名：氦	英文名：helium	分子式：He	原子量：4.00
	危规号：22007	UN 编号：1046	CAS 号：7440-59-7	
理化性质	性状：无色无臭的惰性气体			
	熔点℃：-272.2		溶解性：不溶于水、乙醇	
	沸点℃：-268.934		相对密度（水=1）：0.15（-271℃）	
	饱和蒸气压 kPa：202.64（-268℃）		相对密度（空气=1）：0.14	
	临界温度℃：-267.9		临界压力 MPa：0.23	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		聚合危险：不聚合	
	燃烧（分解）产物：/		稳定性：稳定	
	闪点℃：无意义		禁忌物：/	
	爆炸极限（体积分数）%：无意义		/	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
毒性	接触限制：MAC（mg/m³）：/			
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品为惰性气体，高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氦浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩带空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区域作业，须有人监护。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			

3.1.6 项目主要原辅材料

项目主要原辅材料年用量如下表。

表3.1-9 项目主要原辅料消耗情况

序号	名称	主要成份	性状/包装规格	单位	年用量	最大存储量 t	备注
1	原料空气	N_2、O_2、氩、CO_2	/	千万 Nm^3/a	32	/	40000Nm^3/h
2	天然气	CH_4	气体	Nm^3/a	730.568 ×10^4	0.2	913.21Nm^3/h（含原料气 760.41Nm^3/h，燃料气 152.80Nm^3/h）
3	氦气	氦气	气体	Nm^3/a	50 万	30	/
4	钴钼加氢脱硫催化剂	三氧化钼 7-12%、氧化钴 1-2%，三氧化二铝 89-92%	固体	t/3a	0.55	/	3 年更换一次
5	有机脱硫剂	氧化锰	固体	t/3a	0.6	/	3 年更换一次
6	氧化锌脱硫剂	氧化锌 0.90±0.5%、氧化铝 10±0.3%	固体	t/3a	2.7	/	3 年更换一次
7	转化催化剂	氧化镍≥14.0%、二氧化硅≤0.2%、三氧化二铁≤0.2%	固体	t/3a	1.2	/	3 年更换一次
8	中变催化剂	三氧化二铁（≥76%）、三氧化二铬（≥15%）、硫（≤0.025%）	固体	t/3a	2.4	/	3 年更换一次
9	吸附剂（PSA4000）	二氧化硅 31-34%、氧化铝 28-30%、氧化钙≥13.5%、氧化钠 10-11%	固体	t/20a	1.89	/	20 年更换一次
10	吸附剂（PSA4000）	二氧化硅 34-37%、三氧化二铝 24-26%、氧化钠 14-15%、氧化镁＜5%、石英＜3%	固体	t/20a	18.228	/	20 年更换一次
11	吸附剂（PSA4000）	木炭	固体	t/20a	1.89	/	20 年更换一次
12	吸附剂（PSA4000）	氧化铝	固体	t/20a	27.9	/	20 年更换一次
13	吸附剂（PSA4000）	硅胶	固体	t/20a	4.2	/	20 年更换一次
14	磷酸三钠	磷酸三钠	固体 25kg/包	t/a	0.3	0.1	锅炉除垢
15	氧化性杀菌灭藻剂	异噻唑啉酮及其衍生物	液体 25kg/桶	t/a	1	0.2	循环冷却水的杀菌、消毒

序号	名称	主要成份	性状/包装规格	单位	年用量	最大存储量 t	备注
16	非氧化性杀菌灭藻剂	氯酚类、季铵盐类的非氧化性化合物	液体 25kg/桶	t/a	1.5	0.15	
17	粘泥剥离剂	季铵盐（不同烷基链长）、聚季铵盐、季磷盐、粘泥剥离剂	液体 25kg/桶	t/a	0.75	0.1	
18	缓蚀阻垢剂	乙二胺四亚甲基膦酸钠	液体 25kg/桶	t/a	18.4	1.5	

表3.1-10 项目主要原辅料理化性质表

序号	原料名称	主要成份	备注
1	转化催化剂	灰黑色圆柱形固体，无味。主要成份为氧化镍≥14.0%、二氧化硅≤0.2%、三氧化二铁≤0.2%，相对密度（水=1）：0.9-1.1。溶解性：溶于酸或氨水中，不溶于水。	/
2	有机脱硫剂	黑褐色条状物固体，无味。主要成份为氧化锰，熔点为535℃。相对密度（水=1）：1-1.2。溶解性：不溶于水，不溶于硝酸。化学性质稳定，用于天然气、化肥及石化行业的气体精脱硫。	/
3	氧化锌脱硫剂	浅黄色或灰白色圆柱形固体，无味。主要成份为氧化锌90±0.5%、氧化铝 10±0.3%。相对密度（水=1）：＜1.10。溶解性：溶于酸或氨水中，不溶于水。	/
4	中变催化剂	黑褐色圆柱形固体，主要成份为三氧化二铁（≥76%）、三氧化二铬（≥15%）、硫（≤0.025%），堆积密度：＜1.50g/ml，溶解性：溶于酸或氨水中，不溶于水。产品中含有重金属，摄入会中毒。	/
5	吸附剂（PSA4000）	吸附剂 1：棕黄色球形固体，主要成份为二氧化硅 31-34%、氧化铝 28-30%、氧化钙≥13.5%、氧化钠 10-11%，堆积密度：＞0.66g/ml。 吸附剂 2：棕黄色球形固体，主要成份为二氧化硅 34-37%、三氧化二铝 24-26%、氧化钠 14-15%、氧化镁＜5%、石英＜3%，堆积密度：＞0.66g/ml。 吸附剂 3：黑色圆柱形固体，主要成份为木炭 100%，堆积密度：＞0.7g/ml。 吸附剂 4：白色粉末状固体，主要成份为氧化铝 100%，熔点：2010-2050℃，相对密度（水=1）：3.97-4.0。堆积密度：＞0.7g/ml。溶解性：不溶于水，微溶于无机酸。碱液。 吸附剂 5：白色透明或半透明球状固体，无味，主要成份为硅胶 100%，熔点：1708-1718℃，溶解性（20℃水中）：不溶于水。	/
6	磷酸三钠	分子式：Na_3PO_4，无色至百色六方晶系结晶，无臭，可溶于水，不溶于乙醇，在水中几乎完全水解为磷酸氢二钠和氢氧化钠，呈强碱性，1%的水溶液 pH 值为 11.5~12.1。密度：1.62(g/cm³)，熔点：1340(℃)，用于锅炉除垢。	/
7	氧化性杀菌灭藻剂	微黄色液体，主要成份：异噻唑啉酮及其衍生物、水。pH：5.0-7.0，一种具有强烈氧化性的杀生剂，对水中的微生物的杀生作用强烈。	/

序号	原料名称	主要成份	备注
8	非氧化性杀菌灭藻剂	无色至微黄色液体，主要成份：氯酚类、季铵盐类的非氧化性化合物、水。主要用于循环冷却水系统日常抑制微生物生长、分散剥离生物粘泥。pH：6.0-8.0，对粘泥有着很好的分散性能，兼有着一定缓蚀作用。属抑制型杀生剂、与氧化性杀菌灭藻剂交替使用可减少微生物的抗药性，并可增效。	/
9	粘泥剥离剂	无色至微黄色液体，主要成份：季铵盐（不同烷基链长）、聚季铵盐、季磷盐、水，pH：6.0-8.0，具有杀菌灭藻能力和较强的粘泥剥离和清洗功能。	/
10	缓蚀阻垢剂	微黄色透明液体，主要成份：乙二胺四亚甲基膦酸钠、水。对碳酸钙、磷酸钙有卓越的阻垢分散性能。	/

表3.1-11 原料天然气成份

组分/参数	含量（mol%）	组分/参数	含量（mol%）
二氧化碳	2.586	异丁烷	0.002
氮气	0.212	正丁烷	0.001
甲烷	91.434	异戊烷	0
乙烷	5.533	正戊烷	0
丙烷	0.232	己烷以上重烃	0

表3.1-12 解析气成份

组分/参数	含量（mol%）	组分/参数	含量（mol%）
H_2	41.17	CO_2	43.79
N_2+O_2	0.11	CH_4	7.91
CO	7.01	/	/

表3.1-13 原料空气组分

成份	含量%	成份	含量%
氮气（N_2）	78	乙炔（C_2H_2）	＜0.1×10^{-4}
氧气（O_2）	21	甲烷（CH_4）	1.5×10^{-4}
氩气（Ar）	＜0.93	总烃（C_mH_n）	＜2.6×10^{-4}
二氧化碳（CO_2）	0.0258	氧化亚氮（N_2O）	2×10^{-5}

表3.1-14 天然气理化性质一览表

标识	中文名：天然气	英文名：Naturslgsa	分子式：/	分子量：/
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		UN 编号：1971	
	危规号：21007		CAS 号：8006-14-2	
理化性质	性状：无色、无臭气体			
	主要用途：是重要的有机化工原料，可作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其他有机化合物，亦是优良的燃料。			

	最大爆炸压力/Mpa：0.717	溶解性：不溶于水
	沸点℃：-160	相对密度：(水=1)约 0.45(液化)
	熔点℃：-182.5	燃烧热值(kj/mol)：803
	临界温度℃：-82.6	临界压力 Mpa：462
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO_2
	燃点℃：650	火灾危险性：甲
	爆炸极限：5~15%	聚合危害：不聚合
	引燃温度℃：482-632	稳定性：稳定
	最大爆炸压力 Ma：0.717	禁忌物：强氧化剂、卤素
	最小点火能（mj）：0.28	燃烧温度℃：2020
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处；雾状水、泡沫、二氧化碳：灭火器泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
毒性	接触限制中国 MAC：未制定标准；前苏联 MAC：未制定标准；美国 TLV-TWA：未制订标准；美国 TLV-STEL：未制订标准。	
健康危害	侵入途径：吸入 健康危害急性中毒时，可有头昏头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现害精神症状，步态不稳，昏迷过程久者醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。	
急救	吸入：脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。	
防护	工程控制密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。防护服：穿防静电工作服。手防护：必要时戴防护手套。其他工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。	
泄漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、储运溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。名是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	

3.1.7 项目主要生产设备

项目主要生产设备见下表。

表3.1-15 空分装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量	备注
一、	**空气过滤及压缩系统**			
1.	自洁式空气过滤器	额定处理气量：48000Nm³/h，室外立式	2 台	/
2.	空气压缩机	20000Nm³/h，进排气压力：0.0995MPa（A）/0.56MPa(A)	2 台	/
二、	**空气预冷系统**			
3.	空冷塔	处理空气量：40000Nm³/h 设计压力：0.7MPa（G） 设计温度：60℃ 尺寸：φ2220×10，H：14600mm	1 台	/
4.	水冷塔	设计压力：常压 污氮气量：15500Nm³/h 污氮气温度：33.5℃ 污氮气露点：-60℃ 处理水量：~30m³/h 尺寸：φ1916×8，H：13850mm	1 台	/
5.	冷冻水泵	型号：KQDQ65-32-82 介质：水 额定流量：~30m³/h 额定扬程：~80m 泵效率：70%	2 台	/
6.	冷水机组	型号：SCLW-350-C-S-L	1 台	夏季使用
三、	**空气纯化系统**			
7.	分子筛吸附器	尺寸：φ3624×12，H：8310mm	2 台	切换使用
8.	蒸汽加热器	型式：管壳式卧式 污氮气进口温度：~33℃ 污氮气出口温度：200℃ 污氮气流量：9500Nm³/h 蒸汽进口压力：2.7MPaG 蒸汽进口温度：~230℃ 冷凝水出口温度：80℃ 蒸汽用量：≤0.9t/h 尺寸：φ618×8，L：4275mm	1 台	/
9.	电加热器	加热介质：污氮气 污氮气进口温度：~33℃ 污氮气出口温度：200℃ 污氮气流量：9500Nm³/h	1 台	/
10.	污氮气冷却器	型式：管壳式卧式 污氮气进口温度：~33℃ 污氮气出口温度：16℃ 污氮气流量：9500Nm³/h 冷冻水进口压力：0.7MPaG 冷冻水进口温度：~10℃	1 台	/

		冷冻水出口温度：16℃ 冷冻水用量：≤8t/h 尺寸：φ666×8，L：4023mm		
11.	污氮消音器	介质：污氮气、空气 流量：~10000Nm³/h 压力：0.015~0.7MPa(G) 消音量：消音器外 1m≤85dB(A) 尺寸：φ1200×4，H：2870mm	1 台	/
四、	**空气增压系统**			
12.	空气增压机	压缩机型号：F53HR4	1 台	
13.	空气消音器	介质：空气 流量：~40000Nm³/h 入口压力：0.015MPa(G) 消音量：消音器外 1m≤85dB(A) 尺寸：φ1400，H：3800mm	1 台	
五、	**膨胀机系统**			
14.	高温膨胀机	膨胀机流量：27100Nm³/h 膨胀机进/出压力：3.08/0.556MPa(A) 膨胀机进/出温度：～10℃/-88℃ 增压机流量：58000Nm³/h 增压机进/出压力：3.08/4.34MPa(A) 增压机进/出温度：+40℃/+78℃	1 台	/
15.	低温膨胀机	膨胀机流量：43500Nm³/h 膨胀机进/出压力：6.23/0.556MPa(A) 膨胀机进/出温度：～-95/-173.4℃ 增压机流量：58000Nm³/h 增压机进/出压力：4.32/6.26MPa(A) 增压机进/出温度：+40℃/+81℃	1 台	/
16.	高温膨胀机增压后冷却器	型式：管壳式 壳程设计压力：1.0MPa(G) 管程设计压力：5.2MPa(G) 壳程设计温度：80℃ 管程设计温度：120℃ 尺寸：φ874×14，L：6298mm	1 台	/
17.	低温膨胀机增压后冷却器	型式：管壳式 壳程设计压力：1.0MPa(G) 管程设计压力：7.6MPa(G) 壳程设计温度：80℃ 管程设计温度：120℃ 尺寸：φ874×14，L：6368mm	1 台	/
六、	**精馏塔系统**			
18.	主换热器	式：多通道板翅式立式 设计压力：7.6MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：6.316MPa	3 台	/

		尺寸：1200×1186×6000mm		
19.	液空分离器	型式：立式 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.44MPa 工作温度：-173.8℃ 尺寸：φ812×6，H：1588mm	1 台	/
20.	过冷器	型式：多通道板翅式立式 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.455MPa 尺寸：900×1045×2900mm	1 台	/
21.	高压塔（下塔）	型式：填料塔 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.44MPa 工作温度：-178.1℃ 尺寸：φ1424×12，H：16200mm	1 台	/
22.	低压塔（上塔）	型式：填料塔 设计压力：0.3MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.04MPa 工作温度：-193.6℃ 尺寸：φ1520×10，H：24100mm	1 台	/
23.	主冷凝蒸发器	型式：板翅式 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.44MPa 工作温度：-178.1℃ 尺寸：φ1520×10，H：24100mm	1 台	/
24.	粗氩塔-Ⅰ	型式：填料塔 设计压力：0.3MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.022MPa 工作温度：-184℃ 尺寸：φ1016x8，H：15585mm	1 台	/
25.	粗氩塔-Ⅱ	型式：填料塔 设计压力：0.3MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.022MPa 工作温度：-184℃ 尺寸：φ1016x8，H：43383mm	1 台	/
26.	粗氩冷凝器	型式：板翅式 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.044MPa 工作温度：-189℃	1 台	/

		尺寸：φ1420x10，H：3300mm		
27.	纯氩塔	型式：填料塔 设计压力：0.3MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.015MPa 工作温度：-186℃ 尺寸：φ324x14，H：16973mm	1 台	/
28.	纯氩蒸发器	型式：多通道板翅式 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.437MPa 工作温度：-190℃ 尺寸：250x251x1250mm	1 台	/
29.	纯氩冷凝器	型式：板翅式 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.042MPa 工作温度：-189.9℃ 尺寸：φ766×8，H：2200mm	1 台	/
30.	余气放空换热器	型式：空浴式 设计压力：0.7MPa 设计温度：-196/65℃ 工作压力：0.020MPa 工作温度：-189.9℃ 尺寸：800×200×1500mm	1 台	/
31.	残液汽化器	型式：蒸汽加热式 设计压力：0.09MPa 设计温度：-196/200 工作压力：0.01MPa 工作温度：-196/130℃ 尺寸：φ560x5，H：7406mm	1 台	/
32.	粗液氧泵	型号：TC-30 型式：离心式 流量：~8500Nm³/h 入口压力：0.030MPa(G) 扬程：60m 电机功率：7.5kw	2 台	/
七、	**液氩贮存系统**			
33.	液氩贮槽	内槽有效容积：500m³ 型式：常压平底 内槽设计压力：45/-0.8kPa 内槽设计温度：-196℃ 外槽设计压力：1.0/-0.5kPa 外槽设计温度：+50℃ 内槽尺寸：φ9000，L：9142mm 外槽尺寸：φ11200，L：11520mm 静态日蒸发率：0.283%/d	1 台	/

34.	液氩贮槽自增压汽化器	气化量：300m³/h	1 台	/
35.	液氩充车泵	型号：BP-40/60 型式：卧式离心泵 充车速率：40m³/h 扬程：60m	1 台	/
八、	**液氧贮存系统**			
36.	液氧贮槽	内槽有效容积：2000m³ 型式：常压平底 内槽设计压力：20/-0.8kPa 内槽设计温度：-196℃ 外槽设计压力：1.0/-0.5kPa 外槽设计温度：+50℃ 内槽尺寸：φ14000，H：14828mm 外槽尺寸：φ16300，H：17489mm 静态日蒸发率：0.151%/d	1 台	/
37.	液氧贮槽自增压汽化器	气化量：600m³/h	1 台	/
38.	液氧充车泵	型号：BP-40/60 型式：卧式离心泵 充车速率：40m³/h 密封形式：机械密封 扬程：60m 电机功率：22kw	1 台	/
39.	医用氧贮槽	型式：立式真空粉末绝热 有效容积：50m³ 设计压力：0.8MPa(G) 绝热形式：真空+珠光砂 静态蒸发率：≤0.230 尺寸：φ3020，H：12351mm	1 台	/
40.	医用氧贮槽自增压汽化器	气化量：100m³/h	1 台	
九、	**液氮贮存系统**			
41.	液氮贮槽	内槽有效容积：2000m³ 型式：常压平底 内槽设计压力：20/-0.8kPa 内槽设计温度：-196℃ 外槽设计压力：1.0/-0.5kPa 外槽设计温度：+50℃ 内槽尺寸：φ14000，L：14828mm 外槽尺寸：φ16300，L：17489mm 静态日蒸发率：0.243%/d	1 个	/
42.	液氮贮槽自增压汽化器	气化量：500m³/h	1 个	/
43.	液氮充车泵	型号：BP-40/90 型式：卧式离心泵	1 个	/

		充车速率：40m³/h 扬程：90m		
44.	厂用液氮贮槽	型式：立式真空粉末绝热 有效容积：30m³ 设计压力：0.8MPa(G) 绝热形式：真空+珠光砂 静态蒸发率：≤0.428 尺寸：φ2616，H：10650mm	1 个	/
45.	厂用液氮贮槽自增压汽化器	气化量：100m³/h	1 个	/
46.	厂用氮气汽化器	气化量：2500Nm³/h	1 个	/
47.	食品氮贮槽	型式：立式真空粉末绝热 有效容积：50m³ 设计压力：0.8MPa(G) 绝热形式：真空+珠光砂 静态蒸发率：≤0.341 尺寸：φ3020，H：12351mm	1 台	/
48.	食品氮贮槽自增压汽化器	气化量：100m³/h	1 台	/
十、	**循环水系统**			
49.	浅层介质过滤器	设备型号：HQG48-3 单罐处理量：30m³/h 尺寸：φ1200，H：~2000mm		/
50.	凉水塔	型式：开式 流量：800m³/h 进口温度：35℃ 出口温度：25℃ 湿球温度：19.87℃ 蒸发损失：1.341% 风机功率：55kw 风机类型：轴流式 尺寸：9600x11650x~10000mm	3 台	二用一备
51.	循环水泵	型号：KQSN300-X12A/375 介质：水 额定流量：1000m³/h 额定扬程：40 米 效率：90% 轴功率：121kw 电机功率：160kw	3 台	二用一备
52.	SMR 循环水泵	型号：150KQL187-44-37/4 额定流量：200m³/h 额定扬程：40 米	2 台	/

表3.1-16 天然气制氢装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格（型号）及特性（性能）参数	数量	备注

一	主要装置			
1	原料气缓冲罐	D800×3583，V=1.36m³	1 台	/
2	燃料气缓冲罐	D800×3583，V=1.36m³	1 台	/
3	有机硫脱硫槽	D800×3272，装填容积：0.8m³	1 台	/
4	氧化锌脱硫槽	D1000×6126，装填容积：3.3m³	1 台	/
5	转化炉	转化管 12 根 Φ127x11/L=11000，(HP-Nb/MANXM，Incoloy800H，SS，CSetc.)	1 台	/
6	燃烧器	烧咀数量：一个，热负荷：5.2MW/个（有效热负荷 4.5MW）。	1 台	/
7	混合气预热器	/	1 台	/
8	蒸汽过热器	/	1 台	/
9	天然气预热器	/	1 台	/
10	烟气废锅	S=132m²	1 台	/
11	废热锅炉	D1000×5880，换热管 φ32×2.5S=7.8/5.2m²	1 台	/
12	中变炉	D1000×4300，装填容积：1.8m³	1 台	/
13	变换气分离器	D700×3327，V=0.91m³	1 台	/
14	吸附塔	D1200×13773，装填容积：13m³	6 个	/
15	气液分离缓冲罐	D1400×6792，V=8m³	1 台	/
16	氢气缓冲罐	D1400×6490，V=8m³	1 台	/
17	逆放气缓冲罐	D2200×11800，V=40m³	1 台	/
18	解析气缓冲罐	D1600×11003，V=15m³	1 台	/
19	顺放气缓冲罐	D1600×8135，V=14m³	1 台	/
20	空气吸入管	D500×2088	1 台	/
21	锅炉给水预热器	换热管 φ25×2.5，S=26.4m²	2 台	/
22	脱盐水预热器	换热管 φ25×2.0，S=10.1m²	1 台	/
23	水冷器	换热管 φ19×2.0，S=34.6m²	1 台	/
24	除氧器	D1200×2845，V=2.56m³	1 台	/
25	汽包	D1200×3201，V=2.8m³	1 台	/
26	氮气压缩机	Q=400Nm³/h；$P_{进口}$ 0.6MpaG，$P_{出口}$:1.0MpaG	1 台	/
27	鼓风机	风量：6000m³/h；风压：5000Pa	2 台	/
28	引风机	风量：12000m³/h；风压：3000Pa	2 台	/

29	锅炉给水泵	流量：4.2m³/h；扬程：280m	2 台	/
30	磷酸盐加药装置	/	1 台	/
31	制氢脱盐水机	2t/h	1 台	/
32	氢气压缩机	Q=1000Nm³/h；$P_{进口}$ 1.8MpaG，$P_{出口}$:21MpaG	2 台	/
33	充装系统			
34	长管拖车充装柱	内含 1 路充装管路、氮气吹扫及放空管路、含内部仪表、止回阀、拉断阀	4 套	/
35	集装格充装系统	/	1 套	/
二	**分析仪器**			
1	色谱及工作站	色谱+数据 PC+软件+标气	1 套	/
2	烟气氧分仪	/	1 台	/

表3.1-17 氦气充装主要生产设备一览表

序号	设备名称		规格/型号	数量	备注
1.	液氦卸车	液氦槽车增压管路	包括减压器，压力表，带指示开关阀以及相应的配套管道、软管。	1 套	/
2.		液氦气化器	空浴式气化器，16Bar 工作压力，气化量：1000Nm³/h	1 台	/
3.	杜瓦充装系	杜瓦充装系统	包括从液氦槽车到杜瓦充装真空管，闪蒸气回收阀，充装管道预冷阀，相关配套管道	2 套	/
4.		电子秤	最大称量：1000Kg	2 套	/
5.		杜瓦闪蒸汽气化器	空浴式气化器，16Bar 工作压力，气化量：100Nm³/h	1 套	/
6.	氦气充装系统	压缩机入口减压和缓冲系统	低温保护温度探头、大流量减压器、安全阀、压力连锁传感器、压力表，仪表和安全阀根部阀等以及相关配套管道，配套 2m³缓冲罐	1 套	/
7.		高压活塞式压缩机【工业氦】	50Nm³/h	1 套	/
8.		高压活塞式压缩机+隔膜压缩机【高纯氦】	200Nm³/h	1 套	/
9.		高纯氦分配面板	具备过滤、取样、压力防护、自动切断、流路切换等功能，包括：自动切断阀、手动流路切换（到各充装系统，储罐，放空，分析）以及压力监控等	1 套	/
10.		氦气回收系统	包括杜瓦静止回收（6 只杜瓦），1 只 100 立方回收气囊，气囊具备超压报警和放空能力，以及容积测量功能。	1 套	/

11.		工业氦分配面板	具备过滤、取样、压力防护、自动切断、流路切换等功能，包括：自动切断阀、手动流路切换（到各充装系统，储罐，放空，分析）以及压力监控等	1 套	/
12.		高纯氦气储罐	20Mpa，20m³	1 套	/
13.		工业氦气储罐	20Mpa，1.5m³	1 套	/
14.		高纯氦气气瓶充装阀组	充装 15Mpa 和 20Mpa 气瓶充装能力。具备声光报警功能。	1 套	/
15.		工业氦气气瓶充装阀组	具备充装 15Mpa 和 20Mpa 气瓶充装能力。	1 套	/
16.		真空泵	罗茨真空泵抽气速率 300m³/h，极限压力 0.5Pa。	2 个	/
17.		长管车充装操作面板	包括：自动切断阀，压力变送器，压力表，手动高压截止阀，分析取样隔膜阀和减压器，充装软高管和充装接头。	2 套	/
18.		油过滤器	/	2 套	/
19.		在线干燥器	/	1 套	/
20.	分析系统	气相色谱仪	氦离子气相色谱分析仪，分析高纯氦中主要杂质含量	1 套	/
21.		露点分析	Model6020	1 套	/
22.		微氧仪	MonoExactDF310E	1 套	/
23.		百分氧分析仪	MultiExact4100	1 套	/
24.		分析取样和预处理系统	/	1 套	/
25.	气瓶烘箱	烘箱（用电）	双 48KW	1 套	/
26.		散装格汇流排	16 瓶组	4 套	/
27.	计算机集中控制系统	集中控制系统	/	1 套	/
28.	置换和仪表气系统	置换用氮气汽化器	空浴式气化器，16Bar 工作压力，气化量：100Nm³/h	1 台	/
29.		仪表气	仪表气管和仪表气罐	1 套	/
30.		仪表气管路系	包括仪表气阀门，减压器，过滤器等	1 套	/

3.2 项目工程分析

3.2.1 空分装置生产工艺流程

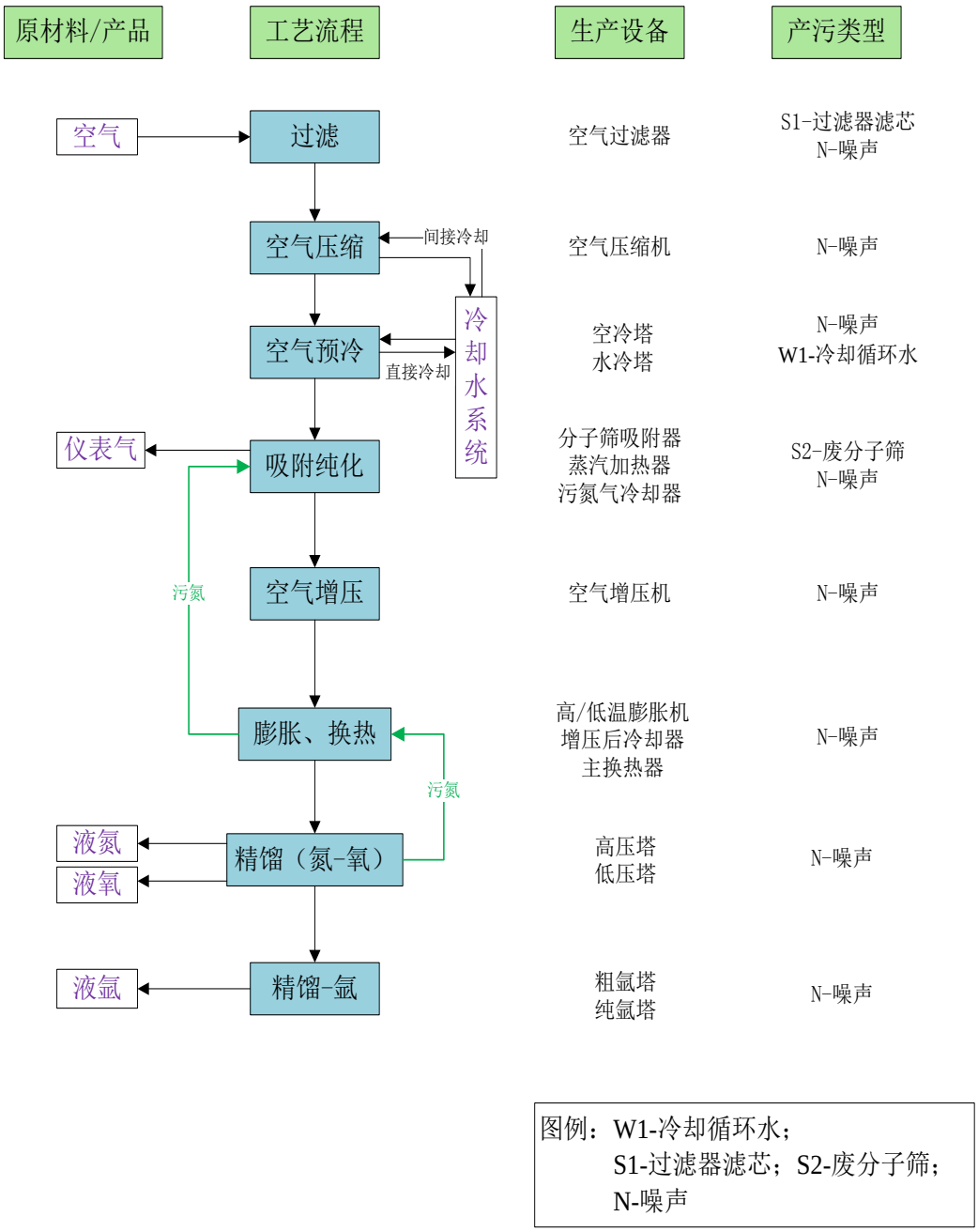


图 3.2-1 空分装置生产工艺流程图

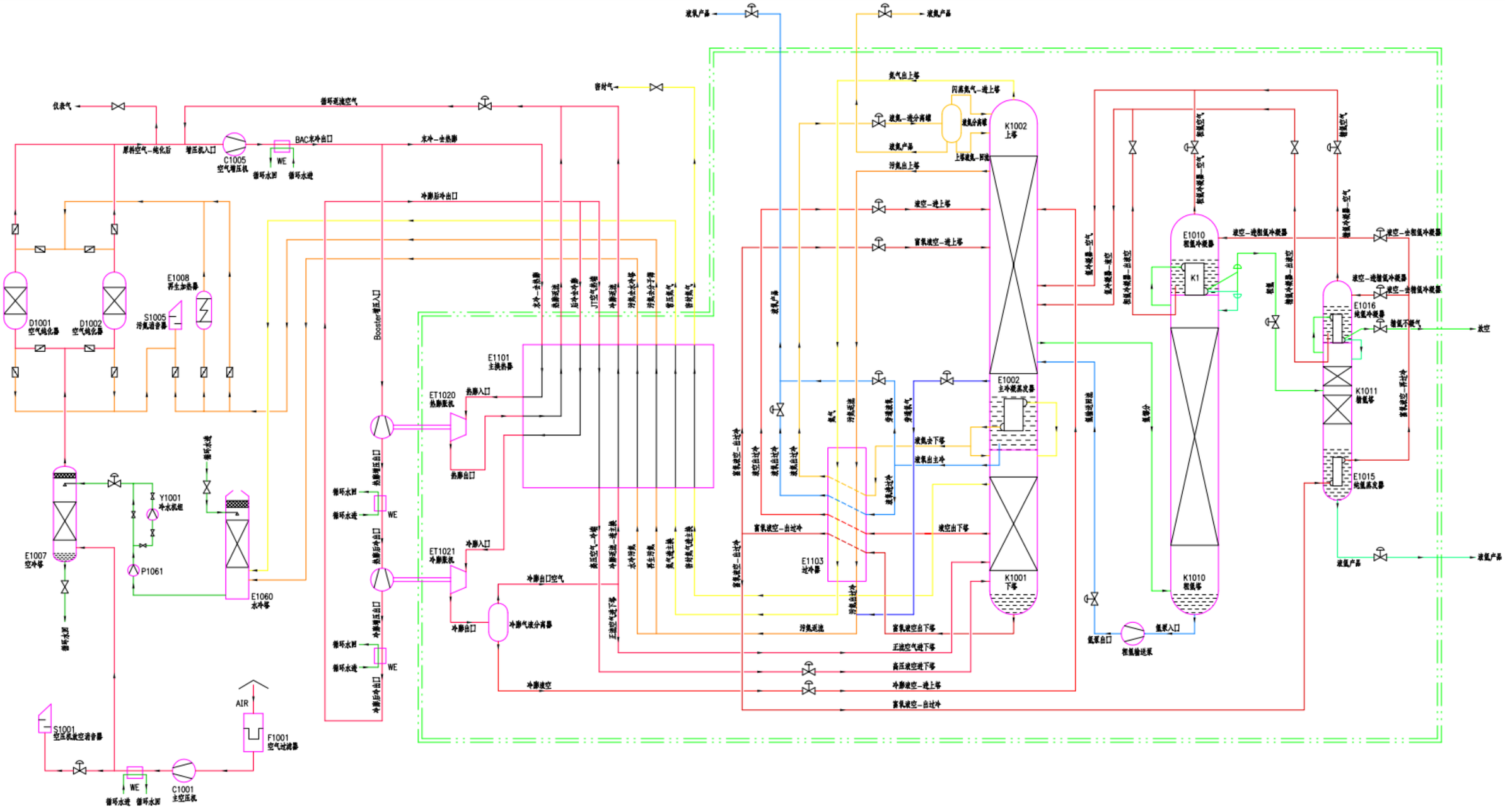


图 3.2-2 空分装置生产装置连接图

空分装置生产工艺流程说明：

本套空分装置以空气为原料生产液氧、液氮和液氩。空分工艺原理为：

使用深冷法（也称低温法）：空气通过压缩、膨胀和降温将空气液化，然后利用氧、氮汽化温度（沸点）的不同（在标准大气压下，氧的沸点为-183℃；氮的沸点为-196℃，氩的沸点是-185.7℃），沸点低的氮相对于氧要容易汽化这个特性，在精馏塔内让温度较高的蒸气与温度较低的液体不断相互接触，低沸点组分氮较多的蒸发，高沸点组分氧较多的冷凝的原理，使上升蒸气氮含量不断提高，下流液体中的氧含量不断增大，从而实现氧、氮的分离。空气液化需将空气冷却到-173℃以下的温度，这种制冷叫深度冷冻（深冷）；而利用沸点差将液态空气分离为氧、氮、氩的过程称之为精馏过程。深冷与精馏的组合是目前工业上应用最广泛的空气分离方法；

整套设备包括：空气过滤及压缩系统、空气预冷系统、分子筛纯化系统、增压透平膨胀机系统、换热器冷箱系统、精馏塔系统、液体贮存及充车系统、仪控系统和电控系统等。

（1）空气过滤及压缩

原料空气（40000Nm³/h）首先进入空气过滤器，以除去空气中的灰尘和其它颗粒杂质，然后进入空气压缩机，经过多级压缩至所需压力后后进入预冷系统。空气过滤器定期更换过滤器滤芯，产生废过滤器滤芯 S1，设备运行过程中产生噪声 N。

（2）空气预冷

预冷系统由空冷塔、水冷塔、冷却水泵、冷冻水泵和冷冻机组等组成。来自空压机末级出口的 40℃空气送入预冷系统中，经过一系列热交换后冷却至 10℃，再送入下游分子筛纯化系统。

水冷塔利用来自精馏系统的污氮气与循环水进行间接热交换，冷却后的循环水进入冷水机进一步冷却后为空冷塔提供冷冻水。冷冻水与空气直接接触进行热交换，空气冷却至 10℃。

（3）分子筛纯化

原料空气经分子筛纯化系统脱除水和 CO_2，以防止在冷箱的极低温环境下结晶堵塞换热器通道，影响换热效率。

分子筛纯化系统的吸附器由两只分子筛吸附器组成，吸附空气中的水分、CO_2和一些碳氢化合物，两只分子筛吸附器一只工作，另一只被来自上塔的加热的污氮气再生，经纯化系统处理后，空气中的 CO_2 含量降至≤1PPmCO_2。污氮气使用来自 SMR 制氢装置的水蒸气进行加热。分子筛每 5 年更换一次，产生 S2-废分子筛。

（4）循环空气增压

空气出分子筛纯化系统后与出冷箱的循环空气混合后进入循环空气增压机压缩，在末级冷却器中冷却。空气增压过程中产生 N-噪声，空气增压机设置空气消音器，减少空气增压噪声。

（5）增压透平膨胀机系统

出增压机后的压缩空气分成二路：一部分进入主换热器经冷却后送至高温膨胀机膨胀，膨胀后的空气经主换热器回收冷量后送至循环机进口，完成循环。其余部分依次经高、低温膨胀机增压端增压后送至主换热器：从主换热器底部抽出被液化的空气进下塔参加精馏，从主换热器中部抽出部分进低温膨胀机膨胀，膨胀后的空气分两路，一路送至下塔参加精馏，一路经主换热器复热后送出，进入循环空压机进口，完成循环。

（6）精馏塔系统

精馏塔系统由高压塔（上塔）、低压塔（下塔）、粗氩塔-Ⅰ、粗氩塔-Ⅱ、纯氩塔等组成。

①精馏--氮气、氧气

精馏工序是利用氧、氮汽化温度（沸点）的不同而得到分离（在标准大气压下，氧的沸点为-183℃；氮的沸点为-196℃）。

空气进入下塔后开始进行分离，进入下塔底部的空气与回流液进行热交换，因汽化温度不同从而在下塔顶部得到纯氮气，塔釜得到富氧液空气。下塔顶部绝大部分氮气进入冷凝蒸发器。在冷凝蒸发器中，上塔底部的液氧被蒸发为氧气，氮气被冷凝为液氮。

冷凝后的液氮部分作为回流液送至下塔顶部。其余部分经过冷器过冷后，一部分送往上塔顶部作上塔顶部的回流液，另一部分作为液氮产品进入液氮贮槽。同时引出一股液氮经内压缩氮泵压缩，在主换热器复热后送出冷箱作为压力氮气产品。

从下塔的塔釜抽出的富氧液空经过冷器的过冷，节流后送入上塔作为上塔回流液。液氧从上塔底部抽出液氧产品进入液氧贮槽。

从上塔上部引出氮气，经过冷器、主换热器复热后出冷箱，然后进入电加热器作为分子筛再生气体，多余气体放空。

①精馏—氩气

从上塔中部抽取一定量的氩馏份送入粗氩塔，经粗氩塔精馏得到粗氩，经粗氩冷凝器液化后作为回流液回流参与粗氩塔精馏；另有一部分未冷凝直接送入精氩塔中部，精馏后在精氩塔底部得到精液氩，精氩上升气在精氩冷凝器中被冷凝作为回流液，上升气由来自下塔底部的液空提供热量汽化纯液氩而产生。另精氩塔顶部排出不凝气（氮气含量较高），以确保精氩冷凝器顶部的氮气含量恒定，温差持续存在，精馏得以持续进行。

粗氩塔精馏后在底部得到粗液氧，经粗氩输送泵加压后返回至上塔中部参与精馏。

（7）液体贮槽及汽化系统

从精馏系统来的液氮、液氧、液氩进入贮槽贮存，外售时经增压汽化器、充车泵转入管束车，外售。

设备运行过程中产生噪声 N，空分装置原料来源于空气，整个生产工艺无废气污染物产生。

3.2.2 天然气制氢生产工艺说明

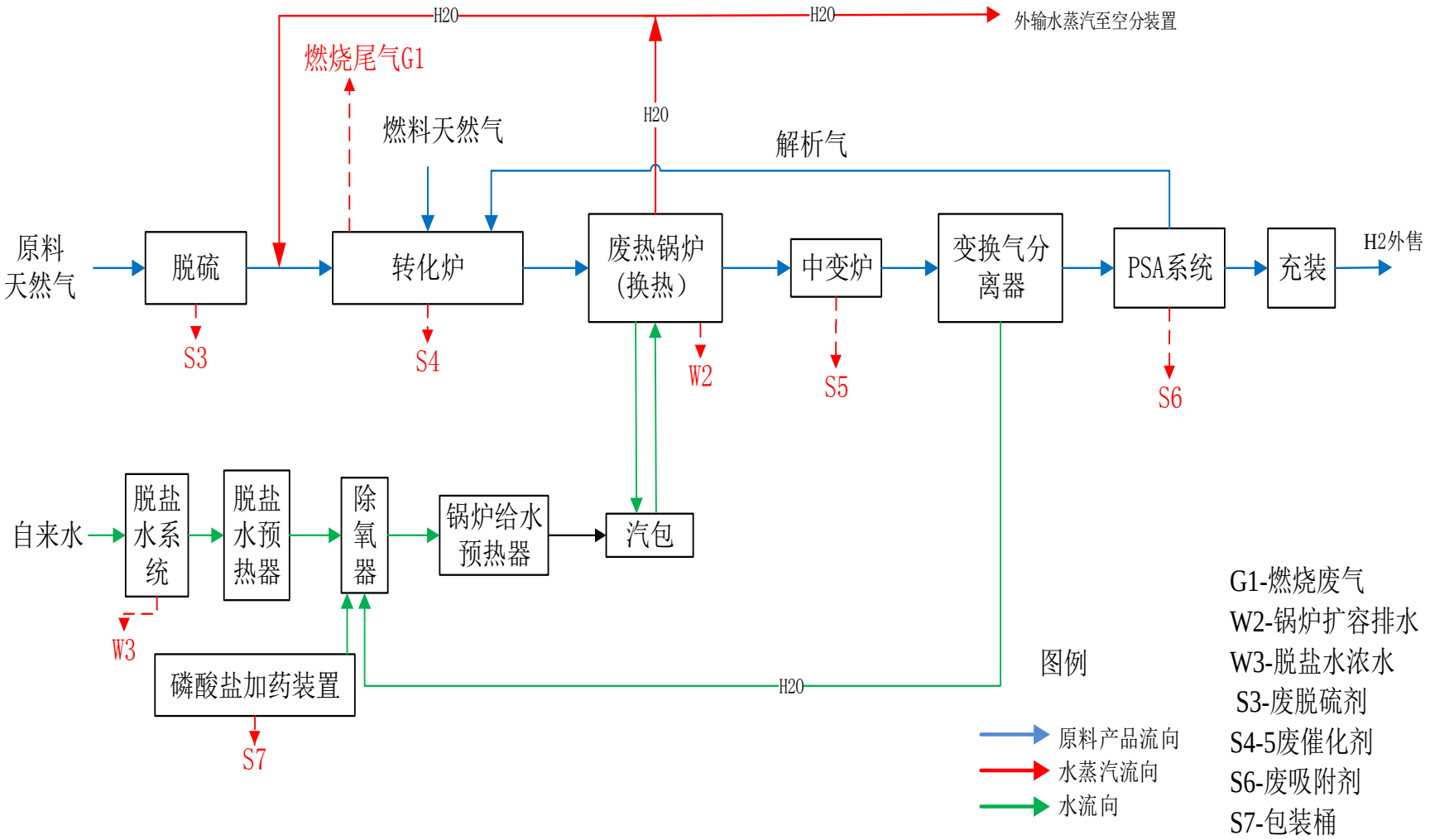


图 3.2-3 天然气制氢装置工艺流程及排污节点图

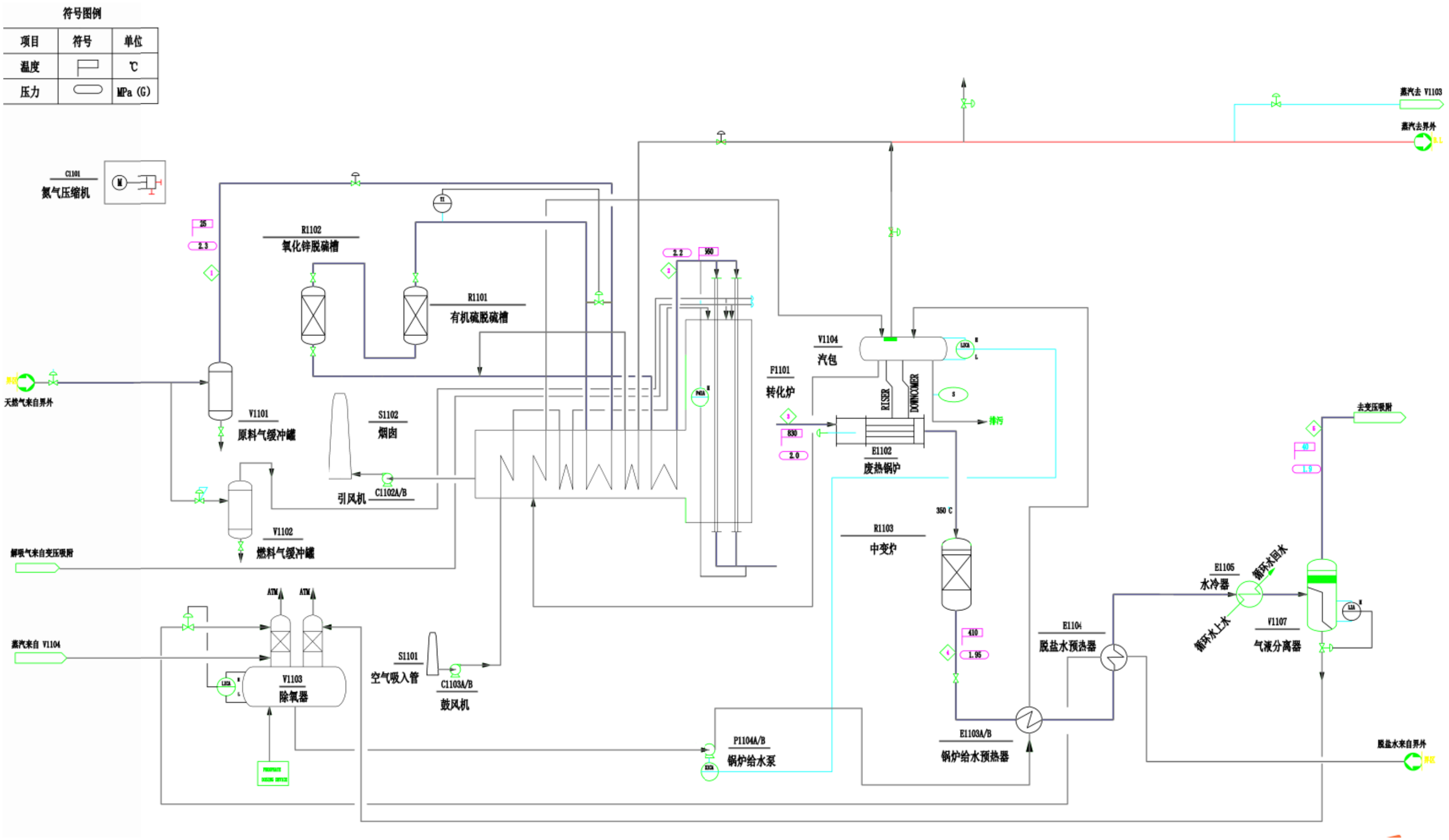


图 3.2-4 天然气 SMR 制氢装置设备连接图

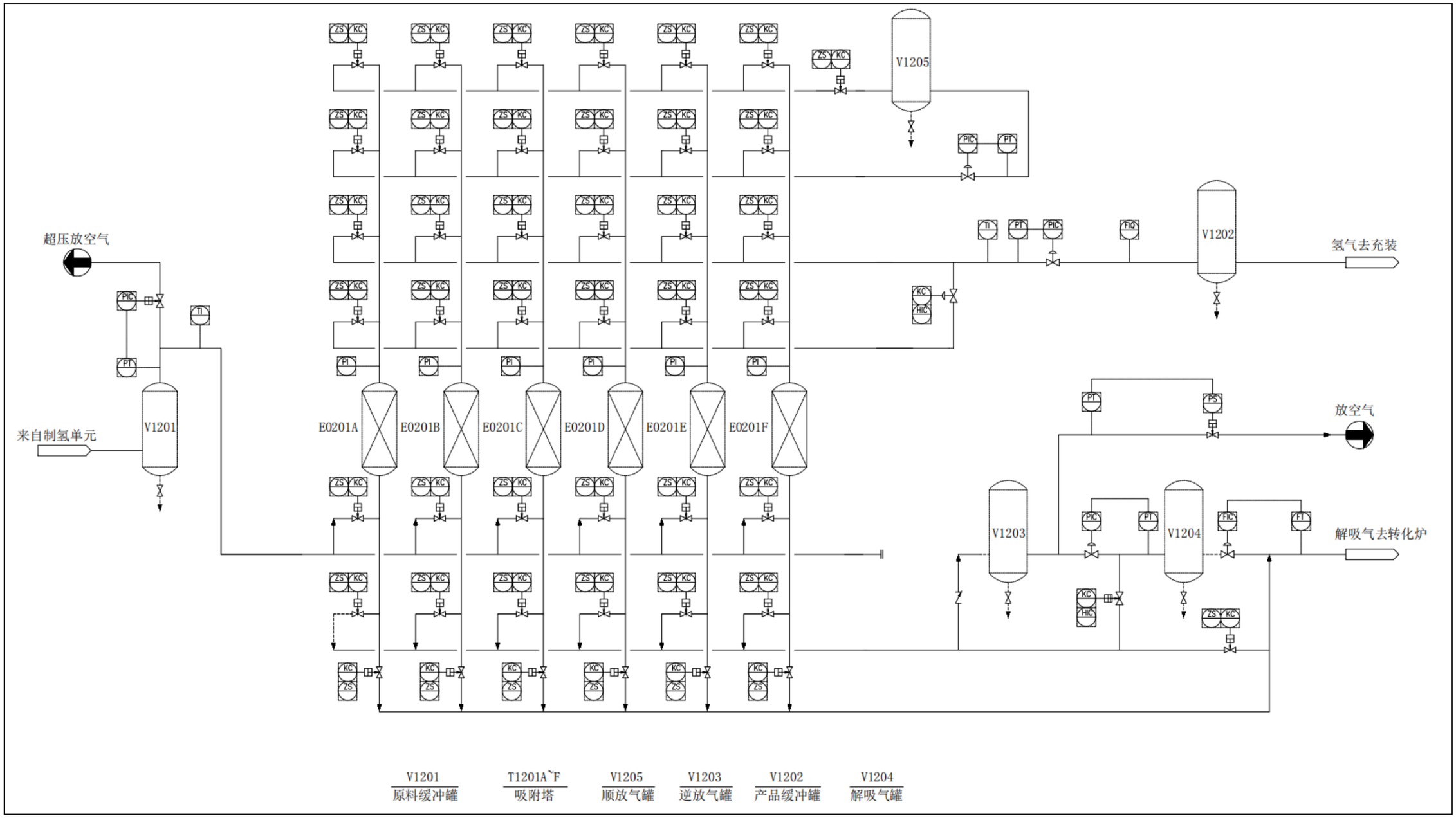


图 3.2-5 天然气 SMR 制氢装置设备连接图（PSA）

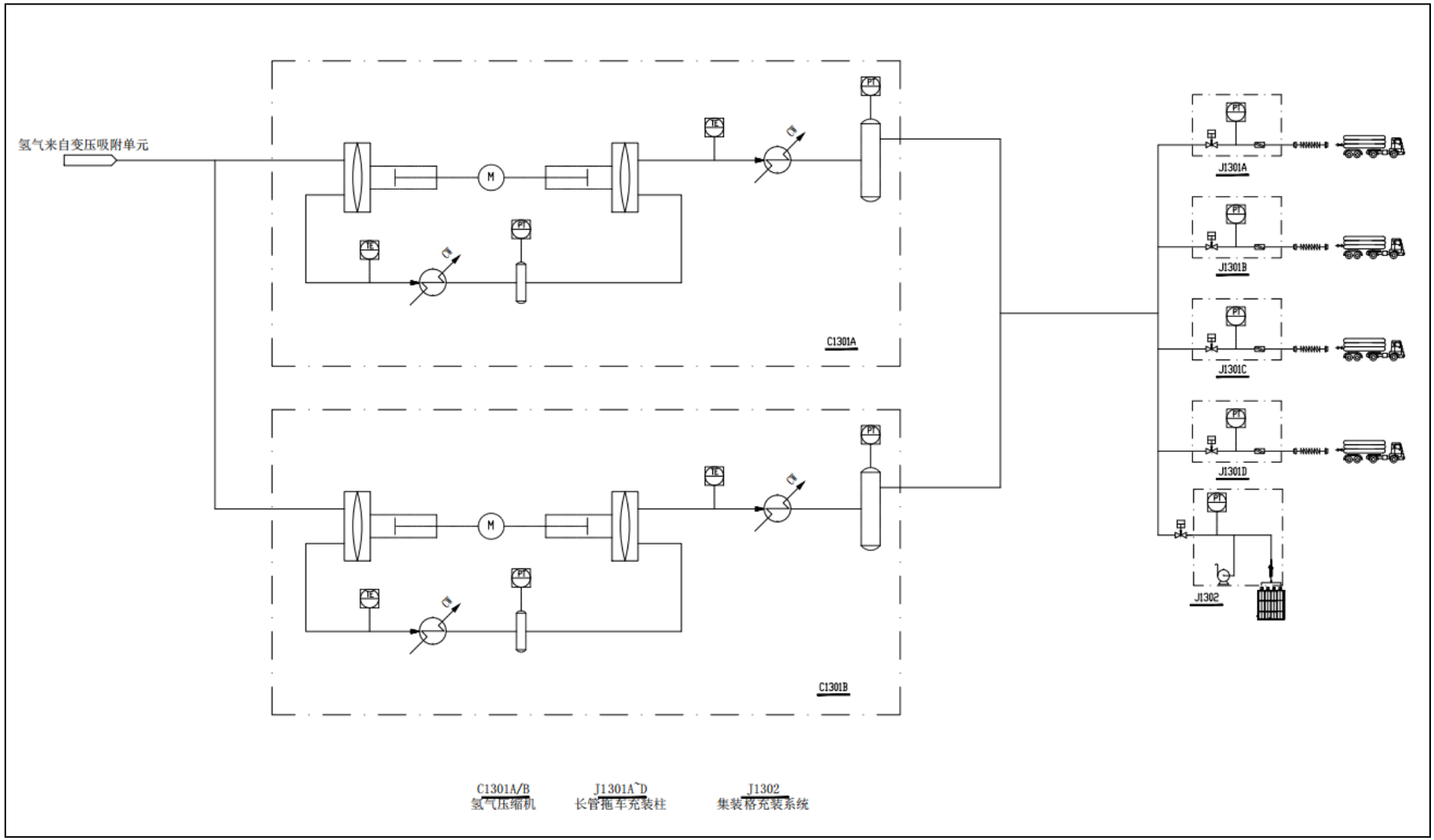


图 3.2-6 天然气 SMR 制氢装置设备连接图（充装）

本制氢装置以天然气和水蒸气为原料生产氢气。采用天然气和水蒸汽经转化炉转化制取粗转化气，粗转化气经中温变换和 PSA 提纯后得到纯度为 99.999%的氢气。天然气制氢装置主要工艺流程：天然气→脱硫→蒸汽+天然气配气→转化炉→废热锅炉→中变炉→中变后换热器→气液分离→PSA 提纯→充装→外售。

装置主要由以下部分组成：原料脱硫、天然气水蒸汽转化力转化、中温变换反应、PSA 提纯、充装、工艺冷凝水回收、热回收和产气系统。

（1）原料脱硫

作用：脱除原料中的硫化物，增加催化剂使用寿命。

管道天然气分别进入原料气缓冲罐和燃料气缓冲罐，原料气作为原料参与制氢反应，燃料气进入转化炉作为燃烧器燃料使用。

经原料气缓冲罐的 25℃、2.3MPa 的天然气，进入转化炉对流段，预热至 380℃后进入脱硫部分。

进入脱硫部分的原料气，首先进入有机硫脱硫槽。原料天然气中的有机硫在有机硫脱硫槽钴钼催化剂的作用下，转变成无机硫（H_2S），无机硫再经过氧化锌脱硫槽，将原料气中的 H_2S 脱至 0.2ppm 以下，以满足蒸汽转化催化剂对硫的要求。脱硫反应基本上为等温反应，考虑到设备的热损失，脱硫后物流温度为 360℃，进入转化炉。

$$RSH+H_2 \rightarrow H_2S+RH$$

$$H_2S+ZnO \rightarrow ZnS+H_2O$$

$$MnO+H_2S=MnS(固)+H_2O$$

本工序污染源：钴钼加氢脱硫催化剂、有机脱硫剂、氧化锌脱硫剂均 3 年更换一次，废钴钼加氢脱硫催化剂、废有机脱硫剂、废氧化锌脱硫剂（S_3），为危险废物，委托资质单位进行处理。

（1） 天然气蒸汽转化单元

作用：在催化剂的作用下，天然气 CH_4 与水蒸汽发生复杂的转化反应，原料气转化生产出氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳和水的平衡混合物。

脱硫后的原料气在进入转化炉之前，按水碳比 3.5：1 与装置自产的工艺蒸汽通过混合器均匀混合后，经转化炉对流段（原料预热段）预热至 550-600℃后由上集合管进入转化炉辐射段。转化炉管内装有镍基转化催化剂，在催化剂的作用下，原料气与水蒸汽发生复杂的转化反应，从而生成 H_2、CO 和 CO_2 以及未反应完全

的甲烷和过量的蒸汽。天然气-蒸汽转化为吸热反应，热量由转化炉辐射段燃烧天然气和变压吸附解吸气供给。

主要反应如下：

$$CH_4+H_2O\rightarrow CO+3H_2-Q$$

$$CO+H_2O=CO_2+H_2+Q$$

烃类水蒸汽转化反应是体积增大的强吸热反应，低压、高温、高水碳比有利于上述反应的进行。反应过程所需热量由转化炉顶部气体燃料烧嘴提供，出转化炉 830℃高温转化气经废热锅炉换热后，温度降至 350℃，进入中变炉。本工序污染源：转化炉以解析气和天然气为燃料，烟气（G_1）中主要污染物为 SO_2、NO_X、颗粒物，装置采用低氮燃烧器，烟气经 15m 排气筒高空排放。

本工序污染源：燃烧器中天然气和解析气燃烧产生燃烧废气（G_1），主要污染因子为 SO_2、NO_X、颗粒物。转化催化剂 3 年更换一次，产生废转化催化剂（S_4），主要污染物为 NiO，为危险废物，委托资质单位进行处理。

（2） 中温变换单元

作用：经中变炉，将来自转化炉生成的 CO、H_2O 生成为 CO_2 和 H_2，提高 H_2 含量并降低 CO 含量。

由废热锅炉来的 350℃转化气进入中变炉进行中温变换反应，在铁基催化剂（中变催化剂）的作用下发生 CO 和 H_2O 的变换反应，产出二氧化碳和氢气，从而得到更多的氢气。

变换反应：

$$CO+H_2O=CO_2+H_2+Q$$

CO 变换反应为放热反应，低温对变换平衡有利，可得到较高的 CO 变换率，进而可提高单位原料的产氢量。经变换反应后，变换气中 CO 含量降至 2.8%左右。

中变气与锅炉给水预热器 A 和 B 换热后，继续与脱盐水预热器、换热，回收大部分的余热，最后经水冷器冷却后降温至 40℃，经变换气气液分离器分水后进入 PSA 提纯单元。分离的水进入除氧器作为锅炉给水。

本工序污染源：中变催化剂 3 年更换一次，产生废中变催化剂（S_5），主要污染物为 Fe_2O_3、Cr_2O_3，为危险废物，委托资质单位进行处理。

（3） PSA 氢气提纯单元

作用：提纯变换气中的氢气，以达到 99.999%纯度的氢气。

本变压吸附提氢采用 6-1-3/P 工艺（6 个吸附塔，1 塔吸附，3 次均压，常压解吸）。原料气由吸附塔入口端进入，在出口端获得 99.999%纯度的氢气。6 个吸附塔交替进行吸附、解吸和吸附准备来达到连续生产氢气。每个吸附塔在一次循环中均需经历吸附（A）、一均降（E1D）、二均降（E2D）、三均降（E3D）、顺放（PP）、逆放（D）、冲洗（P）、三均升（E3R）、二均升（E2R）、一均升（E1R）以及终充（FR）等十一个步骤。6 个吸附塔在执行程序的安排上相互错开，构成一个闭路循环，以保证原料连续输入和产品不断输出。在吸附-解吸的过程中，吸附完毕的塔内仍保留着一部分纯氢，利用这部分纯氢给刚解吸完毕的另外塔分别均压和冲洗，这样做不仅利用了吸附塔内残存的氢气，还减缓了吸附塔的升压速度，也就减缓了吸附塔的金属疲劳速度，同时也减少对吸附剂固体的冲刷力度。

逆放解析气进入解析气缓冲罐，冲洗解析气进入解析气缓冲罐。解析气主要成份为：H_2、CH_4、CO、CO_2、N_2 等，经管网送入转化炉作为燃料使用。

本工序污染源：废 PSA 吸附剂（S_6），PSA 吸附剂 20 年更换一次，作为危险废物送资质单位处理。

（4） 工艺冷凝水回收系统

作用：回收利用过量水蒸汽，冷凝后重新利用。

在转化炉原料预热段前配入的工艺蒸汽，一部分参与转化、变换反应生成了 H_2、CH_4、CO、CO_2，另外一部分则在热交换过程中被冷凝下来，经变换气气液分离器分离出来，进入除氧器及水箱，进入锅炉给水预热器预热，用于蒸汽生产。

（5） 热回收及产蒸汽系统

a.除氧水除氧系统和产气系统：

来自装置外的脱盐水经脱盐水预热器预热后与来自变换气气液分离器分离的水混合后进入除氧器。除氧水经过锅炉给水泵升压后经锅炉给水预热器预热后进入汽包。

锅炉水通过自然循环的方式分别经过转化炉产汽段、废热锅炉产生 2.7MPa 的蒸汽。所产生的蒸汽一部分在转化炉的对流段过热到 350℃，作为工艺蒸汽使用。剩余蒸汽输去空分装置用于分子筛纯化系统脱附工序。

b.加药系统和排污系统

固体的磷酸三钠加入溶解箱中，用除盐水溶解。然后用泵把碱液送至锅炉给

水泵入口。为了减少系统的热损失，系统设置了排污池。产汽系的排污水送至排污池后经排污冷却器冷却至 40℃后排放。

本工序污染源：锅炉扩容排水（W_2），间歇排放，主要含 CODcr、氨氮、SS、总磷等，磷酸三钠包装桶（S_7）。

（6） 充装工序

来自 PSA 变压吸附单元的 H_2，进入氢气压缩机压缩至 20MPa，经充装柱充入管束车外售。

（7） 停车检修

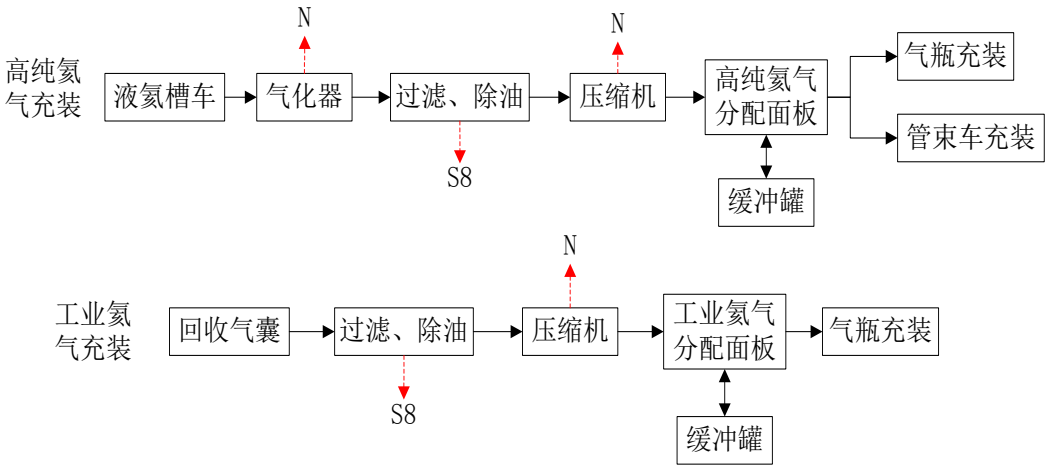
当天然气制氢装置更换脱硫剂、催化剂、吸附剂、停车检修时，需要氮气吹扫、置换存在于管路中的 CH_4、H_2，以保证检修作业的安全。吹扫废气大部分为氮气，含有少量的 CH_4、H_2、CO、CO_2，由装置排空管直接排放至大气中，对环境影响不大。装置脱硫剂、催化剂 3 年更换一次，吸附剂 20 年更换一次，根据工艺设计和设备运行方案，生产装置可稳定生产 8000h 以上，装置年停车检修一次。

本工序污染源：氮气置换吹扫废气，主要含 CH_4、H_2、CO、CO_2、N_2 等，直接排放至大气环境。

表3.2-1 天然气制氢装置反应器工艺操作主要控制条件一览表

序号	设备名称	操作介质	操作温度（℃）	操作压力（MPa）	催化剂装量（t）	蒸汽/水（重量比）
1	有机硫脱硫槽	原料气	400	2.2	1.15	/
2	氧化锌脱硫槽	原料气	400	2.2	2.7	/
3	转化炉	原料气+水蒸气	560/830	2.2/2.0	1.2	1:3.3
4	中变炉	转化气	410	1.95	2.4	/
5	变换气气液分离器	转化气	40	1.9	/	/
6	吸附塔	转化气	40	1.8	54.108	/

3.2.3 氦气分装工艺说明



图例：S8-废过滤材料和废活性炭；
N-噪声

图 3.2-7 氦气分装工艺流程及排污节点图

氦气分装的主要工作就是将液氦运送到货的槽车液氦进行液氦杜瓦分装、氦气气化后抽取充装、氦气回收、氦气存储。

（1）液氦槽车接收

液氦槽车通过氦气气相抽取氦气，氦气经过气化器后进入氦气压缩机，氦气压缩机将氦气进行增压后再进入除油过滤系统（高压冷干机、活性炭罐和过滤器等）。最后干净的氦气进入一个氦气分配盘，分别将压缩机增压后的气体送入到高压氦气缓冲罐，进而进行管束拖车充装和气瓶充装。

液氦通过真空管道、液氦充装软管等，送入到液氦充装位充装液氦杜瓦，杜瓦的闪蒸气通过另外一个气化器升温到常温后作为工业氦存入到回收气囊中。另外配制的一台小型氦气压缩机将工业氦增压后进入除油系统，净化后的工业氦可以用于直接充装气瓶。

由于氦气稀缺和较高的价值，杜瓦在工厂存放、管束拖车充装、气瓶充装等生产加工过程中的所有闪蒸气和置换气体都将回收处理并进入回收气囊中，当气囊回收体积达到一定体积后可以开启工业氦压缩机对气囊的抽取充装，低于一定容积后停止压缩机的运行放置空气被吸入。

本工序污染源：氦气过滤除油过程中产生废过滤材料和废活性炭（S9），为危险废物，送资质单位处理。

空分装置、天然气制氢装置和氦气分装生产工艺流程产污节点如下表。

表3.2-2 项目生产工艺流程排污节点一览表

类别	排污节点		主要污染物	排放规律	防治措施
废气	G_1	转化炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	连续	采用脱硫解析气和天然气作为燃料，低氮燃烧器+15m 高排气筒排放
废水	W_1	冷却循环水	CODcr、SS、氨氮、总磷、石油类	连续	经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理
	W_2	锅炉扩容排水	CODcr、氨氮、SS、总磷	间歇	
	W_3	脱盐水浓水	CODcr、SS	连续	
	W_4	生活污水	CODcr、BOD_5、氨氮、SS	间歇	经市政污水管收集到中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理
固废	S_1	废过滤器滤芯	颗粒物	1 年一批	一般固废，交一般工业固体废物单位回收处理
	S_2	废分子筛	/	3 年一批	
	S_3	废钴钼加氢脱硫催化剂、废有机脱硫剂、废氧化锌脱硫剂	钴钼、硫、氧化锰、ZnO	3 年一批	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	S_4	废转化催化剂	NiO	3 年一批	
	S_5	废中变催化剂	Fe_2O_3、Cr_2O_3	3 年一批	
	S_6	废 PSA 吸附剂	活性碳、分子筛等	20 年一批	
	S_7	磷酸三钠包装桶	磷酸三钠	1 周一次	
	S_8	废过滤材料和废活性炭	矿物油	1 月一次	
噪声	N	增压机、空压机、水泵等	75-95dB（A）	连续	低噪声设备、基础减振、消声器

3.2.4 物料平衡

（1）空分装置物料平衡

表3.2-3 空分装置物料平衡一览表

收入项				支出项			
名称		数量		名称		数量	
		Nm^3/h	万Nm^3/a			Nm^3/h	万Nm^3/a
空分生产	空气	40000	32000	产品	液氧	6000	4800
					液氮	7000	5600
					液氩	200	160

				仪表气	100	80
				放空气体	26700	21360
	合计	40000	32000	合计	40000	32000

（2）天然气制氢平衡

天然气制氢装置物料平衡见下表。

表3.2-4 天然气制氢装置物料平衡一览表

物料号	1		2		3		4		5		6		7	
物料名称	原料天然气		转化炉入口		转化炉出口		中变炉出口		粗氢去 PSA		产品氢气		解析气	
组分	kmol/h	vol%	kmol/h	vol%	kmol/h	vol%	kmol/h	vol%	kmol/h	vol%	kmol/h	vol%	kmol/h	vol%
单位		Dry		Dry		Dry		Dry		Dry		Dry		Dry
H_2	0	0	0	0	101.209	73.770	114.463	76.081	114.463	76.081	89.281	99.9990	25.182	41.17
N_2+O_2	0.072	0.2120	0.072	0.2120	0.072	0.052	0.072	0.048	0.072	0.048	0.004	0.0005	0.068	0.11
CO	0	0	0	0	17.544	12.788	4.291	2.852	4.291	2.852	0	0.00002	4.290	7.01
CO_2	0.878	2.5860	0.878	2.5860	13.531	9.863	26.785	17.804	26.785	17.804	0	0.0001	26.785	43.79
CH_4	31.039	91.434	31.039	91.4340	4.838	3.526	4.838	3.216	4.838	3.216	0	0.0001	4.838	7.91
C_2H_6	1.878	5.5330	1.878	5.5330										
C_3H_8	0.079	0.2320	0.079	0.2320										
C_4H_{10}	0.001	0.0030	0.001	0.0030										
H_2O	0	0	112.12		69.264		56.010					0.0003		
TOTAL	33.947	100	146.06	100	206.458	100.00	206.458	100.00	150.449	100.00	89.286	100.00	61.163	100.00
Nm^3/h	760.41		3271.8		4624.67		4624.67		3370.05		2000.00		1370.06	
入方（kg/h)	天然气	597.14	天然气	597.14	转化气	1368.47	中变气	1607.01	中变气	1607.01	氢气	178.66	解析气	1428.35
			水蒸气	2018.06	水蒸气	1246.74								
出方（kg/h)							分离水	1008.2						
合计（kg/h)	597.14		2615.2		2615.21		2615.21		1607.01		178.66		1428.35	

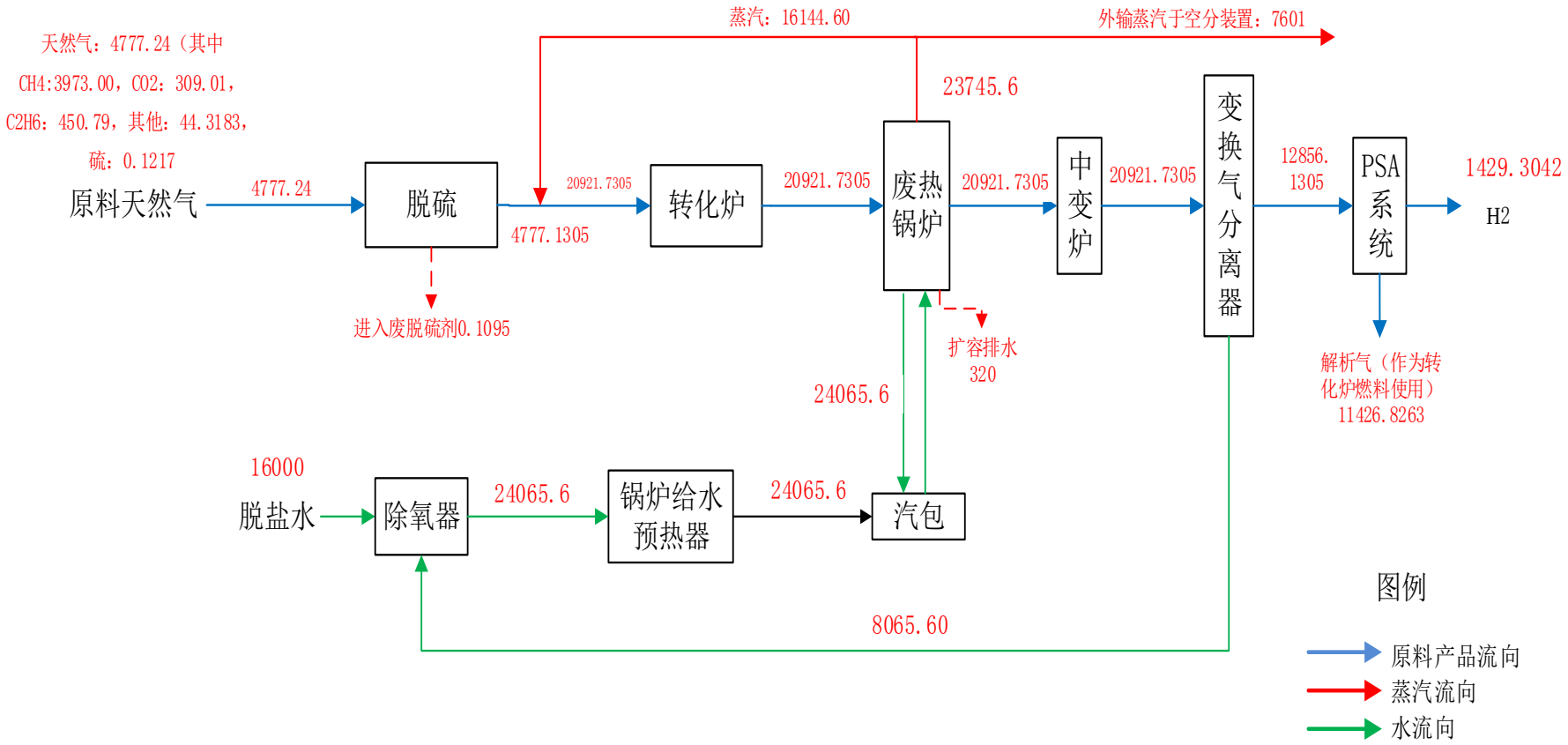


图 3.2-8 天然气制氢物料平衡图（t/a）

表3.2-5 天然气制氢装置物料平衡一览表

入方量 **t/a**			出方量 **t/a**		
序号	物料名称	物料量	序号	物料名称	物料量
1	原料天然气	4777.24	1	工业氢	1429.3042
2	脱盐水	16000	2	解析气（作为转化炉燃料使用）	11426.8263
3	/	/	3	蒸汽（进入空分装置使用）	7601
4	/	/	4	扩容排水	320.00
5	/	/	5	硫	0.1095
合计		20777.24	合计		20777.24
备注：本物料平衡表天然气仅考虑原料天然气用量，不考虑燃料天然气用量。					

表3.2-6 硫平衡一览表

入方				出方	
项目	Nm^3/a	含硫率 mg/m^3	含硫量 t/a	项目	含硫量
原料天然气	6083280	20	0.1217	废脱硫吸附剂	0.1095
				蒸汽	0.0122
燃料天然气	1222400	20	0.0244	转化炉烟气	0.0244
合计	0.1461			合计	0.1461

3.3 项目公用工程

3.3.1 劳动定员与工作制度

项目共有员工 60 人，均不在厂内食宿。年工作数为 334 天，4 班 3 运转，每天工作 24 小时制，年生产时间 8000h。

3.3.2 给排水

（1）给水系统

项目用水由市政自来水供水管网供给，总新鲜用水为 267280t/a，包括员工生活用水 1680t/a，脱盐水制备用水 24000t/a，冷却补充和置换用水 241600t/a。

A.员工生活用水

项目共有员工 60 人，根据《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021）表 A.1 服务业用水定额表，员工不在厂内食宿，按照通用值 $28m^3$/人.a 计，生活用水量为 1680t/a。

B.脱盐水制备

项目设有制氢脱盐水机一台，制氢脱盐水机制水工艺流程如下：

原水→全自动多介质过滤器（石英砂+活性炭）→全自动软化器→保安过滤器→双级 RO 膜→EDI 连续电除盐系统→脱盐水进入系统

预处理的目的主要是去除水中一些较粗的颗粒和杂质、悬浮物和异味余氯、有机物、等以及降低水中的硬度，常用的方法是采用机械过滤和活性碳过滤、吸附及阻垢装置。

软化装置：通过离子交换树脂上的钠离子与自来水中的钙、镁等离子进行换，从而降低水中硬度，钙、镁等离子的浓度，达到用水的要求。

保安过滤器：在预处理后，高压系前配置保安过滤器，可以防止杂质颗粒等进入高压泵和 RO 膜，延长滤芯被堵塞的时间。

反渗透技术能精密的滤除水中的细菌、病毒、金属离子、盐类、农药及各种致物质。

EDI 连续电除盐超纯化系统主要是将经反渗处理后的纯水进一步进行去离子处理。脱盐水电导率≤2μs/cm@25℃，氯离子含量＜0.1ppm。

制氢生产线脱盐水使用量为 2t/h（16000t/a），制氢脱盐水机产水率为 66.67%，则自来水用量为 3t/h（24000t/a）。

C.循环冷却用水

循环冷却用水量为 42.7t/h（341600t/a），包括补充蒸发损耗量 26.7t/h（213600t/a）和置换水量 16t/h（12800t/a）。

项目空分装置和制氢装置生产过程中需使用循环水对设备进行冷却，项目设有 3 台流量为 800m³/h 凉水塔，凉水塔二用一备，2 台凉水塔流量合计 1600m³/h。冷却塔进水温度 T_{W1}=42℃，出水温度 T_{W2}=32℃，温差 Δt=10℃，水蒸发损失量 WE=[（T_{W1}-T_{W2}）Cp/R]*L=（10*4.2/2520）×1600=26.7t/h（213600t/a），同时为保证循环水满足设备生产要求，需对循环水进行置换并排放，根据设计技术方案，循环水置换量为循环量的 1%，即 16t/h（12800t/a）。

（2）排水系统

A.员工生活废水

生活用水量为 1680t/a，排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 1512t/a。生活

污水经三级化粪池预处理后排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

B.脱盐水浓水

脱盐水制备过程中产生制脱盐水浓水 8000t/a，该制脱盐水浓水污染物含量较低，经市政管网排入中山市三角镇污水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

C.循环冷却废水

项目空分装置和制氢装置冷却水循环使用，为保证循环水满足生产设备使用要求，需定期向循环水中投放少量氧化性杀菌灭藻剂、非氧化性杀菌灭藻剂、粘泥剥离剂、缓蚀阻垢剂等，防止循环水水质变差。循环冷却水排放量为 16t/h（12800t/a），冷却废水污染物含量较低，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

D.锅炉扩容排水

项目制氢装置生产过程中，为减少锅炉的热损失，设置了排污池，锅炉汽包产汽系的排污水送至排污池后经排污冷却器冷却至 40℃后排放，根据物料平衡，锅炉扩容排水为 0.04t/h（320t/a），锅炉扩容排水主要污染物为 COD、氨氮、总磷盐分，废水污染物含量较低，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

项目给排水水量平衡见图 3.3-1。

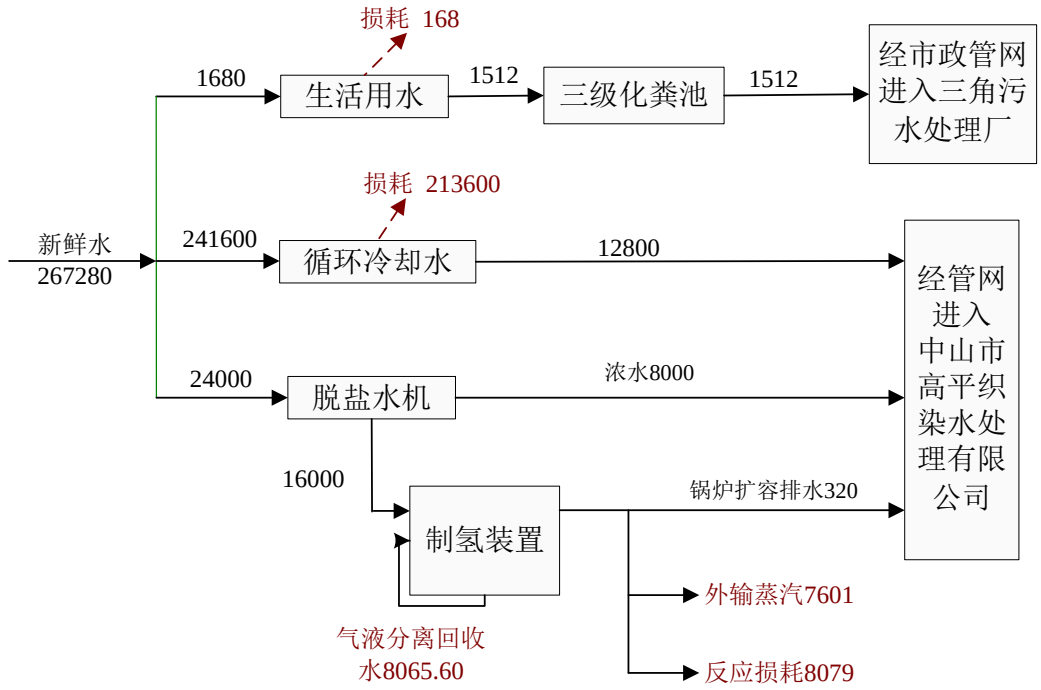


图 3.3-1 项目给排水平衡图（单位：t/a）

3.3.3 能源

项目能源使用主要是电。项目全年用电量为 4500 万度，由市政电网供电。本项目不设备用发电机。仪表空气用量为 100Nm³/h，由空分装置制作，用于仪表设备使用。

天然气：本项目用天然气由园区供气系统供应，本项目原料天然气由中山华润燃气有限公司天然气主管网，然后通过天然气分支管网输送至本项目厂区，能够满足天然气的需求。

表3.3-1 项目能源消耗一览表

序号	项目	单位	消耗量	备注
1	电	万 kwh/a	4500	/
2	天然气	Nm³/h	913.21	SMR，原料气 760.41Nm³/h，燃料气 152.80Nm³/h
3	空气	Nm³/h	40000	空分
4	仪表空气	Nm³/h	100	由空分装置制作
5	蒸汽	t/h	3	由 SMR 装置制作
6	氮气	Nm³/次	2000	SMR 原始开车系统置换使用，由空分装置提供

3.4 项目污染物产排放情况

3.4.1 大气污染源及防治措施

本项目产生的废气主要有转化炉烟气、装置区无组织排放有机废气。

（1）转化炉烟气

本天然气制氢项目属于天然气化工项目（天然气化工归属于石油化工），参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018），天然气制氢转化炉属于工艺加热炉，工艺加热炉源强核算方法中，二氧化硫采用物料衡算法，氮氧化物和颗粒物采用类比法或产污系数法。

转化炉主要以解析气和天然气作为燃料，项目烟气量、SO_2采用物料衡算法确定源强，根据燃料气中的含硫量计算确定；颗粒物采用产污系数法确定源强，NO_x分别采用类比法和产污系数法确定源强。

①转化炉燃料消耗量计算

$$B = 3.6\times10^5 \times \frac{Q_e}{\eta \times Q_d}$$

式中：B—燃料消耗量，kg/h 或 m^3/h；

Q_e—物料所需吸收热量，即设计操作有效热负荷，kW；

η—工艺加热炉热效率，%；

Q_d—燃料低位发热量，kJ/kg 或 kJ/m^3。

根据物料平衡表，项目工艺解析气产生量为 1370.06Nm^3/h，解析气的低位发热量为 8580kJ/m^3，根据天然气组分分析报告（附件 2），天然气的低位发热量为 34670kJ/m^3，则转化炉燃料消耗量如下表。

表3.4-1 转化炉燃料消耗量一览表

燃料	低位发热量 kJ/m^3	燃料消耗量 Nm^3/h	有效热负荷 kW	热效率%
解析气	8580	1370.06	4500	95
天然气	34670	152.80		

经计算，本项目天然气消耗量为 152.80Nm^3/h。

②烟气量计算

转化炉以解析气和天然气为燃料，排放烟气量计算使用以下公式：

$$V = B \times \left[\frac{21}{21-\phi} \times \left(\frac{0.264}{1000} \times Q_d + 0.02 \right) + 0.38 + \frac{0.018}{1000} \times Q_d \right]$$

式中：V—标准状态下，燃料燃烧产生的湿烟气量，m^3/h；

B—燃料消耗量，m^3/h；

ϕ—燃烧烟气中的过剩氧含量，%；

Q_d—燃料低位发热量，kJ/m^3。

表3.4-2 转化炉烟气量一览表

燃料	燃料消耗量 m^3/h	低位发热量 kJ/m^3	过剩氧含量%	风量 Nm^3/h
解析气	1370.06	8580	3.0	6173
天然气	152.80	34670		

③氮氧化物、颗粒物产生量

转化炉采用以解析气和天然气作为燃料，燃烧过程中产生氮氧化物、颗粒物等， 本项目 NOx 生成机理主要为热力型 NOx，即在高温燃烧时空气中的 N_2 和 O_2 反应生成，其产生量与燃烧温度、燃烧气体中氧气的浓度及气体在高温区停留的时间有关。当燃烧温度低于 300℃时，只有少量的 NO 生成，而当燃烧温度高于 1500℃时，NO 生成量显著增加。本项目转化炉燃烧温度为 1300-1400℃。

根据《甲烷燃烧及氮氧化物排放特性的模拟分析》（吕晨腾、钱焕群-山东建筑大学热能工程学院），燃料燃烧时向其中掺入 CO_2 等稀释气体，可提高燃烧效率和减少 NOx 的产生量。项目解析气的主要成份为 $H_2$41.17%、N_2+$O_2$0.11%、CO7.01%、$CO_2$43.79%、$CH_4$7.91%，CO_2 含量为 43.79%，燃烧过程中 NOx 可进一步减少。

参照《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册》-2511 原油加工及石油制品制造行业-工艺加热炉-加热炉燃料气＜14MW，氮氧化物产污系数：13.0kg/万 Nm^3/h，颗粒物产污系数：1.24kg/万 Nm^3/h。天然气年用量为 152.80Nm^3/h×8000h/a=122.24 万 Nm^3/a。解析气由于热值较低，燃烧过程中氮氧化物产生量较低，为保守起见，本项目按解析气中 CH_4 含量计算氮氧化物产生量，则解析气中 H_2 和 CH_4 含量为 1370.06Nm^3/h×8000h/a×7.91%=86.697 万 Nm^3/a，解析气燃烧过程中不产生颗粒物，则转化炉燃烧废气氮氧化物、颗粒物产生量如下表。

表3.4-3 转化炉氮氧化物、颗粒物产生量一览表

燃料	消耗量	污染物	产污系数	产生量	
	万 Nm^3/a		kg/万 Nm^3 /h	t/a	
解析气	86.697	氮氧化物	13	1.127	2.716
天然气	122.24	氮氧化物	13	1.589	
		颗粒物	1.24	0.152	

经计算，氮氧化物产生量为 2.716t/a，燃烧废气风量为 6173Nm^3/h，生产时间为 8000h，计算得出氮氧化物排放浓度为 55mg/ Nm^3。根据燃烧器供应商提供资料，本项目转化炉配套的燃烧器氮氧化物排放浓度≤80 mg/ Nm^3。因此本项目调查同类型项目，进一步确定氮氧化物排放源强。类比项目如下表所示：

表3.4-4 类比同类型项目氮氧化物排放浓度

公司名称	天然气制氢规模	燃烧器	氮氧化物排放浓度 mg/m^3
河北鑫海化工集团有限公司	80000 Nm^3/h	低氮燃烧	50-75
东营市亚通石化有限公司	50000Nm^3/h	低氮燃烧	50-70
广西金桂浆纸业有限公司	7000Nm^3/h	低氮燃烧	60-80
备注：①其中广西金桂浆纸业有限公司为燃烧器供应商提供单位，该公司与本项目使用同类型转化炉燃烧器。 ②以上单位天然气制氢工艺与本项目类似，燃烧器均采用天然气和解析气作为燃料。			

综上所述，本项目氮氧化物排放浓度取保守值 80 mg/ Nm^3，则氮氧化物产生量为 80 mg/ Nm^3×6173Nm^3/h×8000 h=3.95t/a。

④二氧化硫产生量

转化炉二氧化硫的产生量使用物料衡算法，根据天然气分析报告（附件 2），天然气的总硫含量为 0.151mg/m^3，由于每个区域天然气组分有所不同，根据《天然气》（GB17820-2018）一类天然气质量要求：总硫≤20mg/m^3，取保守值 20mg/m^3 进行计算。解析气已进行脱硫，燃烧过程中无二氧化硫产生，天然气年用量为 122.24 万 Nm^3/a，则二氧化硫的产生量如下表。

表3.4-5 转化炉二氧化硫产生量一览表

原料气	消耗量	硫含量	二氧化硫产生量
	Nm^3	mg/m^3	t/a
燃料气	1222400	20	0.049

转化炉采用脱硫解析气和天然气作为燃料，采用低氮燃烧装置，烟气经一根

15m 排气筒高空排放，烟气产生量为 6173Nm³/h，则 SO_2 排放浓度 1.0mg/m³、颗粒物排放浓度 3.1mg/m³、NO_x 排放浓度 80mg/m³，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准。

项目有组织废气排放情况见下表。

表3.4-6 项目转化炉有组织废气排放汇总表

装置	污染源	污染物	产生量 t/a	废气量 Nm^3/h	污染源强核算方法	产生情况		环保措施	去除率%	排放情况		达标情况		排放量 t/a	运行时间 h
						kg/h	mg/m^3			kg/h	mg/m^3	标准值	达标情况		
天然气制氢装置	转化炉烟气	SO_2	0.049	6173	物料衡算法	0.006	1.0	采用脱硫解析气，低氮燃烧器+15m 高排气筒排放	--	0.006	1.0	50	达标	0.049	8000
		NO_x	3.95		类比法	0.494	80.0		--	0.494	80.0	100	达标	3.95	
		颗粒物	0.152		产污系数法	0.019	3.1		--	0.019	3.1	20	达标	0.152	

（2）装置区无组织排放

项目无组织排放污染物主要为装置区无组织排放的非甲烷总烃。

装置区无组织排放主要是由于设备、法兰等接口密封点的允许泄漏率而产生的有害气体的泄漏排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017），本项目天然气制氢装置设备与管线组件动静密封点泄漏非甲烷总烃量计算利用平均泄漏系数法进行估算本项目设备动静密封点泄漏废气量。

$$E_{设备} = 0.003 \times \sum_{i=1}^{n} \left(e_{TOC,i} \times \frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}} \times t_i \right)$$

式中：

E 设备—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

ti 一密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{TOC,i}$ 一密封点 i 的总有机碳(TOC)排放速率，kg/h；

$WF_{vocs,i}$ 流经密封点的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{TOC,i}$ 一流经密封点的物料中总有机碳(TOC)平均质量分数；

n 一挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表3.4-7 设备与管线组件动静密封点排放速率

序号	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$（kg/h 排放源）
1	气体阀门	0.024
2	开口阀或开工管线	0.030
3	有机液体阀门	0.036
4	法兰与连接件	0.044
5	泵、压缩机、泄压设备	0.140
6	其他	0.073

综上，本项目装置区非甲烷总烃产生及排放情况见下表。

表3.4-8 项目装置区无组织非甲烷总烃排放情况一览表

生产线	设备名称	排放系数 kg/h	$WF_{VOCs,i}/WF_{TOC,i}$	密封点数量	生产时间	排放量	排放速率
				个	h/a	t/a	kg/h
天然气制氢装	气体阀门	0.024	1	100	8000	0.0576	0.0072
	法兰	0.044	1	350	8000	0.3696	0.0462

置	连接件	0.044	1	320	8000	0.33792	0.04224
	开口阀或开工管线	0.030	1	35	8000	0.0252	0.00315
	泵、压缩机、泄压设备	0.140	1	7	8000	0.02352	0.00294
合计				812	/	0.81384	0.1017

项目设备动静密封点泄漏废气无组织排放进入大气中，项目厂界非甲烷总烃排放量达到满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值。同时加强设备与管线组件的密封点检测，保证厂区内非甲烷总烃无组织排放监控点浓度达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限制（特别排放限值），对周边环境影响不大。

（3）无组织交通移动源

项目原料主要为天燃气和空气，空气来源于项目所在地的空气，天然气使用管道进行输送。产品运输主要为液氧、液氮、液氩和氢气通过管束车运输，无大宗货物运输，无需进行交通移动源分析。

项目大气污染物产排情况见下表。

表3.4-9 项目大气污染物产排情况一览表

污染源	污染物	废气量 Nm^3/h	产生情况			环保措施	去除率%	排放情况			排放标准		排气筒		达标情况
			产生量	速率	浓度			排放量	速率	浓度	浓度	速率	高度	内径	
			t/a	kg/h	mg/m^3			t/a	kg/h	mg/m^3	mg/m^3	kg/h	m	m	
转化炉排气筒 G1	SO_2	6173	0.049	0.006	1.0	采用脱硫解析气/天然气，低氮燃烧器+15m 高排气筒排放	--	0.049	0.006	1.0	50	/	15	0.6	达标
	NO_x		3.95	0.494	80.0		--	3.95	0.494	80.0	100	/			
	颗粒物		0.152	0.019	3.1		--	0.152	0.019	3.1	20	/			
制氢装置区	非甲烷总烃	/	0.81384	0.1017	/	加强泄漏检测，车间通风换气后无组织排放	/	0.81384	0.1017	/	/	/	/	/	/

3.4.2 水污染源分析及防治措施

（1）生活污水

项目生活用水量为 1680t/a，生活污水产生量按用水量 90%计算，生活污水产生量为 1512t/a。主要污染因子为 COD_{cr}、BOD_5、NH_3-N、SS，项目生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的三级标准，经市政污水管收集到中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理，排入洪奇沥水道。

（2）脱盐水浓水

脱盐水制备过程中产生制脱盐水浓水 8000t/a，制脱盐水浓水主要污染物是 COD_{cr}、SS，污染物含量较低，循环冷却废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

（3）循环冷却废水

项目空分装置和制氢装置冷却水循环使用，为保证循环水满足生产设备使用要求，需定期向循环水中投放少量氧化性杀菌灭藻剂、非氧化性杀菌灭藻剂、粘泥剥离剂、缓蚀阻垢剂等，防止循环水水质变差。循环冷却水排放量为 16t/h（12800t/a），冷却废水主要污染物是 COD_{cr}、氨氮、SS、总磷、石油类，污染物含量较低，循环冷却废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

（4）锅炉扩容排水

锅炉扩容排水为 0.04t/h（320t/a），锅炉扩容排水主要污染物为 COD、氨氮、总磷，废水污染物含量较低，锅炉扩容排水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

项目废水产生和排放情况见下表。

表3.4-10 项目废水产生量及产生浓度情况一览表

废水名称	排放量（t/a）	主要污染指标 mg/L						
		pH	COD	BOD_5	氨氮	SS	石油类	总磷

脱盐水浓水	8000	6-9	150	/	/	100	/	
循环冷却水系统排水	12800	6-9	250	/	20	150	20	5
锅炉扩容排水	320	6-9	300	/	20	150	/	5
生活污水	1512	6-9	350	200	25	200	/	/
核算方法		类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法

表3.4-11 项目废水产生浓度与产生量

废水	排放量	污染物	产生浓度	年产生量	排放浓度	年排放量
	t/a		mg/L	t/a	mg/L	t/a
脱盐水浓水	8000	COD_{cr}	150	1.2	150	1.2
		SS	100	0.8	100	0.8
循环冷却水系统排水	12800	COD_{cr}	250	3.2	250	3.2
		氨氮	20	0.256	20	0.256
		SS	150	1.92	150	1.92
		总磷	5	0.064	5	0.064
		石油类	20	0.256	20	0.256
锅炉扩容排水	320	COD_{cr}	300	0.096	300	0.096
		氨氮	20	0.0064	20	0.0064
		SS	150	0.048	150	0.048
		总磷	5	0.0016	5	0.0016
生活污水	1512	COD_{cr}	350	0.5292	250	0.378
		BOD_5	200	0.3024	150	0.2268
		氨氮	25	0.0378	25	0.0378
		SS	200	0.3024	150	0.2268

3.4.3 噪声污染源分析及防治措施

本项目高噪声源主要为鼓风机、引风机、水泵、增压机、空压机等生产设备，各源强噪声声级值为 75~95dB（A），详见下表。本项目拟对生产过程中产生的噪声主要采用设备基础减振、消声器以及厂房隔声等降噪措施，控制噪声对周围环境的影响。

表3.4-12 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	*Y*	*Z*	声功率级/dB(A)		
1	空冷塔	1	111	41	7	85	基础减振	昼夜
2	水冷塔	1	104	41	6.5	80	基础减振	昼夜
3	蒸汽加热器	1	105	34	3	80	基础减振	昼夜
4	电加热器	1	103	33	2	80	基础减振	昼夜
5	污氮气冷却器	1	105	24	4	85	消音器、基础减振	昼夜
6	粗液氧泵	1	105	21	1	85	基础减振	昼夜
7	液氧充车泵	1	108	-13	1.5	85	基础减振	昼夜
8	液氮充车泵	1	88	-15	1.5	85	基础减振	昼夜
9	液氩充车泵	1	137	-10	1.5	85	基础减振	昼夜
10	转化炉	1	50	18	6	80	低噪声燃烧器、基础减振	昼夜
11	中变炉	1	47	27	2.1	80	基础减振	昼夜
12	废热锅炉	1	50	23	2.8	80	基础减振	昼夜
13	鼓风机	1	53	27	1.5	90	消音器、基础减振	昼夜
14	鼓风机	1	53	30	1.5	90	消音器、基础减振	昼夜
15	引风机	1	46	30	1.5	90	基础减振	昼夜
16	引风机	1	46	32	1.5	90	基础减振	昼夜
17	锅炉给水泵	1	43	24	1	85	低噪声电机、基础减振	昼夜
18	锅炉给水泵	1	43	26	1	85	低噪声电机、基础减振	昼夜

19	氮气压缩机	1	26	17	1.5	90	基础减振	昼夜
20	氢气压缩机	1	26	30	1.5	90	基础减振	昼夜
21	氢气压缩机	1	26	23	1.5	90	基础减振	昼夜
22	凉水塔	1	91	-42	5.5	85	基础减振	昼夜
23	凉水塔	1	108	-41	5.5	85	基础减振	昼夜
备注：凉水塔共 3 台，两用一备，因此按 2 台进行噪声影响评价。								

表3.4-13 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		*X*	*Y*	*Z*					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	空压机房	空气压缩机	1	95	基础减振	104	53	1.5	6	71.5	昼夜	25	46.5	1
		空气压缩机	1	95		110	53	1.5	6	71.5	昼夜		46.5	1
		空气增压机	1	85	消音器	92	49	1.5	6	61.5	昼夜		36.5	1
2	工业气体车间（氦气）	高压活塞式压缩机	1	95	基础减振	48	-52	1.5	4	75.0	昼夜	25	50.0	1
3		高压活塞式压缩机+隔膜压缩机	1	95	基础减振	47	-47	1.5	4	75.0	昼夜		50.0	1
4		真空泵	1	85	低噪声设备基础减振	37	-40	1.5	12	55.4	昼夜		30.4	1
5		真空泵	1	85		37	-41	1.5	12	55.4	昼夜		30.4	1
6	循环水泵房	制氢脱盐水机	1	80	基础减振	100	-57	1.5	2	66.0	昼夜	25	41.0	1
7		冷却水泵	1	85	低噪声电机基础减振	107	-53	1.5	2	71.0	昼夜		46.0	1
8		冷却水泵	1	85		108	-53	1.5	2	71.0	昼夜		46.0	1

9		循环水泵	1	85		112	-52	1.5	3	67.5	昼夜		42.5	1
10		循环水泵	1	85	低噪声电机 基础减振	116	-52	1.5	4.5	64.0	昼夜		39.0	1
11		SMR 循环水泵	1	85		121	-52	1.5	4.5	64.0	昼夜		39.0	1
12		SMR 循环水泵	1	85		125	-53	1.5	4.5	64.0	昼夜		39.0	1
备注：①循环水泵共 3 台，两用一备，因此按 2 台进行噪声影响评价。														

项目拟采取的相关噪声治理措施有：

（1）从噪声源入手，在采购设备选择低噪声设备。

（2）用隔声法降低噪声：采用适当的隔声设备如隔墙、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，能降低噪声级 20-30 分贝。

（3）对噪声大的空压机，设置独立的空压机房，在空压机底座设置减振垫及防振沟，采取防振隔振处理。

（4）加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。

落实上述措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，能满足环境保护的要求。

3.4.4 固体废物及防治措施

本项目产生的固体废物分为生活废物、一般工业固体废物和危险废物。

（1）生活垃圾

项目共有员工 60 人，生活垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计算，则生活垃圾产生量为 10.02t/a，交由当地环卫部门进行清运处置。

（2）一般工业固体废物

①空分装置空气过滤器过滤网约 3 年换一次，一次更换量为 2.5t，则废过滤网产生量为 2.5t/3a，属于一般固体废物，可交一般工业固体废物单位回收处理。

②空分装置设有分子筛吸附器，容器中填充的分子筛吸附剂是硅铝酸盐。设计使用寿命期为 15 年，一次更换量为 2.0t/15a，属于一般固体废物，可交一般工业固体废物单位回收处理。

③项目脱盐水制备过程中需更换过滤器和离子交换树脂，每 1 年更换一次，每次 0.05t，年产生量为 0.05t/a。废滤芯属于一般固体废物，可交一般工业固体废物单位回收处理。

④项目脱盐水制备过程中需更换反渗透膜，每 2 年更换一次，每次 0.05t，共计 0.05t/2a，可交一般工业固体废物单位回收处理。

（3）危险废物

①制氢装置生产过程中使用转化催化剂，主要有害成份为氧化镍，产生量 1.2t/3a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废转化催化剂属于 HW50 类别中的“251-016-50”的危险废物，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

②制氢装置生产过程中使用中变催化剂，主要有害成份为三氧化二铬，产生量2.4t/3a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废中变催化剂属于 HW50 类别中的“251-016-50”的危险废物，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

③制氢装置生产过程中产生废钴钼加氢脱硫催化剂（主要有害成份为钴钼），0.55t/3a；废有机硫催化剂（主要成份为氧化锰）0.6t/3a，废氧化锌脱硫催化剂（主要成份为氧化锌、氧化铝）2.7t/3a，属于 HW50 类别中的“251-016-50”的危险废物，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

④制氢装置生产过程中产生废吸附剂（主要成份为二氧化硅、氧化铝、氧化钙、氧化钠、三氧化二铝、氧化镁、石英、木炭、硅胶等）54.108t/20a，该废吸附剂属于 HW08 类别中的“251-012-08”的危险废物，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

⑤氦气分装过程中，氦气过滤除油过程中产生废过滤材料和废活性炭，产生量，属于 HW49 类别中的“900-041-49”的危险废物，产生量 0.1t/a，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

⑥设备检修时产生少量废含油抹布、手套等（沾有机油等），产生量约 0.1t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版）所列的 HW49 其它废物中“900-041-49”含有或沾染毒性、感染性危险废物废弃包装物、容器、过滤吸附介质，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

⑦项目使用的机械设备使用机油，废机油产生量约 0.5t/a，废机油空桶产生量约0.12t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）所列的 HW08 废矿物油与含矿物油废物中“900-249-08”，废机油及废机油空桶属于危险废物，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

⑧循环水站使用磷酸三钠、氧化性杀菌灭藻剂、非氧化性杀菌灭藻剂、粘泥剥离剂、缓蚀阻垢剂等产生一定量的废化学品包装物，产生量约 0.2t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）所列的 HW49 其它废物中“900-041-49”，属于危险废物，应交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

公司应制定严格的管理制度对危险废物在产生、分类、管理和运输等环节进行严格的监控，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修订进行贮存和运输，所有危险废物应委托给具有危险废物处理资质单位进行处理处置。贮存场所按《危险废物储存污染控制标准》进行建设，并设立危险物警示标志，由专人进行

管理，做好危险废物排放量及处置记录。暂存装置必须设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围容积不低于堵截容积的最大储量。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，必须设泄漏液体收集装置。用以存放废物容器的地方，必须有耐腐蚀的地面，且表面无裂隙。对危险固废暂存及外运容器进行定期检查，发现破损及时更换并清理现场。贮存设施应配备通讯装置、照明设施、安全防护服装及工具，并设应急防护设施。同时贮存装置设防雨、防风、防晒设施，并定期维护，避免污染物泄漏，污染环境。项目处置危险废物的措施应符合《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》，并执行《危险废物转移联单管理办法》规定的各项程序。

本项目危险废物产生及处置情况详见下表。

表3.4-14 本项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
1	废转化催化剂	HW50	251-016-50	1.2t/3a	制氢装置	固态	氧化镍	氧化镍	T	3a	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
2	废中变催化剂	HW50	251-016-50	2.4t/3a		固态	三氧化二铬	三氧化二铬	T	3a	
3	废钴钼加氢脱硫催化剂	HW50	251-016-50	0.55t/3a		固态	钴钼	钴钼	T	3a	
4	废有机硫催化剂	HW50	251-016-50	0.6t/3a		固态	氧化锰	氧化锰	T	3a	
5	废氧化锌脱硫催化剂	HW50	251-016-50	2.7t/3a		固态	氧化锌、氧化铝	氧化锌、氧化铝	T	3a	
6	废吸附剂	HW08	251-012-08	54.108t/20a		固态	挥发性有机物	挥发性有机物	T	20a	
7	废过滤材料和废活性炭	HW08	900-041-49	0.1t/a		固态	矿物油	矿物油	T/In	每个月	
8	废含油抹布、手套	HW49	900-041-49	0.1t/a		固态	矿物油	矿物油	T/In	每周	
9	废机油及包装桶	HW08	900-249-08	0.5t/a		液/固体	矿物油	矿物油	T，I	每周	
10	废化学品包装物	HW49	900-041-49	0.2t/a		固态	药剂	药剂	T/In	每天	

表3.4-15 本项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	污染源	危险性质鉴别	产生量(t/a)	处理方法
1	废转化催化剂	危险固废	1.2t/3a	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
2	中变催化剂		2.4t/3a	
3	废钴钼加氢脱硫催化剂		0.55t/3a	
4	废有机硫催化剂		0.6t/3a	
5	废氧化锌脱硫催化剂		2.7t/3a	
6	废吸附剂		54.108t/20a	
7	废过滤材料和废活性炭		0.1	
8	废含油抹布、手套		0.1	
9	废机油及包装桶		0.5	
10	废化学品包装物		0.2	
11	废过滤网	一般固体废物	2.5t/3a	有利用价值外售给物资回收公司，其他由一般固体废物单位处理
12	废分子筛吸附剂		2.0t/15a	
13	废过滤器和废离子交换树脂		0.05	
14	废反渗透膜		0.05t/2a	
15	生活垃圾	生活废物	10.02	当地环卫部门清运处理

（4）防腐、防渗措施

为了防止生产中跑、冒、滴、漏以及各种构筑物渗漏对区域地下水造成污染，拟建工程拟采取以下防腐、防渗措施：

①选用优质设备，并加强设备日常管理和维修维护工作，防止和减少跑冒滴漏现象的发生。

②厂区地面全部进行水泥硬化处理，自上而下结构依次为现浇钢筋混凝土板厚300mm、素混凝土垫层厚100mm、三渣基层厚350mm、碎石垫层厚150mm、回填土碾压或夯实地基，使防渗层渗透系数小于1×10^{-7}cm/s。

③危险废物贮存在铁桶内、设立危险废物标志、危险废物情况的记录等，以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求；生产原辅材料存放区及危废临时存放区的地表应加强防渗处理，在厂区基础防渗表面上喷漆防腐、防渗油漆，加强基础防渗，综合渗透系数小于1×10^{-10}cm/s。同时对存放装置设防雨、防风、防晒设施，避免污染物泄漏，污染环境。

采取以上措施后，全厂总体防渗层渗透系数符合标准要求。

为了确保防渗措施的防渗效果，建设单位应严格按防渗设计要求进行布设，并加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。同时应加强生产设施的环保设施的管理，避免废水的跑冒滴漏。

3.4.5 非正常工况

项目采用的生产工艺和治理设施较为先进、成熟可靠，因此在正常条件下，只要严格科学管理、规范操作，可避免污染事故的发生。非正常生产情况是指系统开停车、停电、设备检修、系统出现异常以及管道泄漏、密封件损坏等情况。项目非正常工况主要包括以下几种情况：

（1）废气

非正常工况的废气排放主要有两种情况，一是装置有计划开停车时的放空气体；第二种情况是由于装置运行不稳定，为避免某些设备压力过高而造成事故，设备通过预设的安全阀或爆破膜泄压。

①开车

装置在开车前，需用氮气对系统进行再次吹扫、置换，吹扫/置换气中含有微量的粉尘，可直接排入环境空气。

②停车

装置检修停车时，装置内的物料首先要排出，气体通过放空管放空，液态的物料倒至储罐，待系统内压力降至常压后，用氮气进行系统置换和蒸汽吹扫，置换出的少量甲烷、氢气和水蒸气等。根据工艺设计和设备运行方案，生产装置可稳定生产 8000h 以上，装置年停车检修一次，检修废气排放对环境影响不大。

③低氮燃烧器发生故障

本项目非正常排放主要考虑转化炉低氮燃烧装置故障，转化炉烟气氮氧化物排放浓度提高一倍。类比同类型项目工程，低氮燃烧装置发生故障的概率一年不超过 1 次，持续时间为 1h。因此非正常工况下污染物外排情况见下表。

表3.4-16 非正常排放废气污染物排放参数一览表

污染源名称	排放量(Nm^3/h)	污染物	年排放量(kg/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/Nm^3)	排放高度(m)	持续时间(h)	发生次数(次/a)
转化炉烟气	6173	SO_2	0.006	0.006	1.0	15	1	1
		NO_X	0.988	0.988	160.0			

		颗粒物	0.019	0.019	3.1			

3.4.6 项目三废排放量汇总

根据本项目污染物产生、治理、排放情况，核算出“三废”产生、削减、排放情况详见下表。

表3.4-17 项目“三废”排放一览表

污染种类	污染物名称		产生量 t/a	治理削减量 t/a	排放总量 t/a	治理措施
废水	生活污水	废水量	1512	0	1512	生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网
		CODcr	0.5292	0.1512	0.378	
		BOD_5	0.3024	0.0756	0.2268	
		SS	0.0378	0	0.0378	
		NH_3-N	0.3024	0.0756	0.2268	
	脱盐水浓水	废水量	8000	0	8000	经管网排入中山市高平织染水处理有限公司
		COD_{cr}	1.2	0	1.2	
		SS	0.8	0	0.8	
	循环冷却水系统排水	废水量	12800	0	12800	
		COD_{cr}	3.2	0	3.2	
		氨氮	0.256	0	0.256	
		SS	1.92	0	1.92	
		总磷	0.064	0	0.064	
		石油类	0.256	0	0.256	
	锅炉扩容排水	废水量	320	0	320	
		COD_{cr}	0.096	0	0.096	
		氨氮	0.0064	0	0.0064	
		SS	0.048	0	0.048	
		总磷	0.0016	0	0.0016	
废气	有组织	SO_2	0.049	0	0.049	采用脱硫解析气/天然气，低氮燃烧器+15m 高排气筒排放
		NO_x	3.95	0	3.95	
		颗粒物	0.152	0	0.152	
	无组织	非甲烷总烃	0.81384	0	0.81384	加强泄漏检测，车间通风换气后无组织排放
固废	废转化催化剂		1.2t/3a	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理		

	中变催化剂	2.4t/3a		
	废钴钼加氢脱硫催化剂	0.55t/3a		
	废有机硫催化剂	0.6t/3a		
	废氧化锌脱硫催化剂	2.7t/3a		
	废吸附剂	54.108t/20a		
	废过滤材料和废活性炭	0.1		
	废含油抹布、手套	0.1		
	废机油及包装桶	0.5		
	废化学品包装物	0.2		
	废过滤网	2.5t/3a	有利用价值外售给物资回收公司，其他由一般固体废物单位处理	
	废分子筛吸附剂	2.0t/15a		
	废过滤器和废离子交换树脂	0.05		
	废反渗透膜	0.05t/2a		
	生活垃圾	10.02	环卫部门处理	
噪声	75~95dB（A）		20～35dB(A)	厂界昼间 65dB（A） 夜间 55dB（A）

4. 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。

中山市行政管辖面积 1800.14 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门 65 公里，由中山港水路到香港 52 海里。

三角镇位于中山市境北部偏东地区，东经 113°51′、北纬 22°43′，距中山市中心城区 18.5 公里，其东北隔洪奇沥水道与番禺区横沥镇相望，西隔黄沙沥水道、鸡鸦水道与黄圃镇、阜沙镇相邻，东、南与民众镇相接。

高平工业区位于三角镇城镇区东北向约 4km，占地范围东起番中公路，西至大黄水道左岸线，南临南三公路，北到洪奇沥水道右岸线，有京珠高速公路南北向穿过，洪奇沥水道为可供千吨级轮船通航的大型感潮水道，区域交通十分便利。本项目位于高平工业区内。

4.1.2 地形地貌

中山市地貌由大陆架隆起的低山、丘陵、台地和珠江口的冲积平原、海滩组成。其中低山、丘陵、台地占全境面积的 24%，一般海拔为 10～200 米，土壤类型为赤红壤。平原和滩涂占全境面积的 68%，一般海拔为-0.5～1 米，其中平原土壤类型为水稻土和基水地，滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土。河流面积占全境的 8%，西江下游的西海水道、磨刀门水道自北向南流经市西部边界，由磨刀门出南海；北江下游的洪奇沥水道自西北向东南经过市东北边界由洪奇门出珠江口。其间汊道纵横交错，其中小榄水道、鸡鸦水道横贯市北半部，汇入横门水道由横门出珠江口。水系划分为平原河网和低山丘陵河网两个部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色。

4.1.3 气候特征

中山市地处低纬度区，全境均在北回归线以南，属亚热带季风气候，光热充足，雨量充沛，太阳辐射能量丰富。总辐射量以 7 月最多，达 51141.3 焦耳/平方厘米；2 月最少，仅 23285.7 焦耳/平方厘米。历年平均日照时数为 1843.4 小时，占年可照时数的 42%；年最多日照时数为 2392.6 小时（1955 年），占年可照时数的 54%；年最少日照时数为 1448.2 小时（1994 年），占年可照时数的 33%。年平均气温为 22.0℃。月平均气温以 1 月最低，为 13.6℃；7 月最高，达 28.5℃。极端最高气温 38.7℃（2005 年 7 月 18 日和 19 日），极端最低气温-1.3℃（1955 年 1 月 12 日）。濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源，年平均降水量为 1791.3 毫米。影响全市的灾害性天气有台风、暴雨、低温、霜冻、低温阴雨、干旱和雷暴。

4.1.4 水文状况

区域内地表水系主要包括洪奇沥水道、黄沙沥水道、上横沥水道和下横沥水道。洪奇沥水道在万顷沙西，为北江主要出海水道，无“门”地形，是珠江八大入海口门的泄径流通道之一。多年平均流量约 200.10 亿 m^3/a，河口拦门沙发育，故进潮量（96.6 亿 m^3）和落潮量（296.7 亿 m^3）均小，水量已大部由上、下横沥流出蕉门。山潮水比为 2.0，径流为主，旱季为潮流河。洪奇沥水道水体具有工业用水、渔业用水的功能。

洪奇沥水道径流作用占明显优势，利于流域污染物向伶仃洋海域方向输移。码头位置区间洪奇沥水道的水面宽度在 500～1200m 的范围，航道最大水深介于 6.2～15.4m 之间，断面平均水深小于 5m。

黄沙沥水道（全长约 10km）是连接洪奇沥水道和横门水道一条中型潮汐通道，水面宽度在 120～160m 之间，航道最大水深介于 6.2m～13.2m 的范围，流速较缓，多在 0.3～0.6m/s 的范围内波动。上横沥水道（全长约 8km）和下横沥水道（全长约 10km）都是连接洪奇沥水道和蕉门水道的中型潮汐通道，水面宽度都在 200～450m 之间，航道最大水深均介于 6.8～13.2m 的范围，流速较急，最大流速可以达到 1.36m/s。黄沙沥水道具有工业用水、农业用水、排水的功能。石基河北连黄沙沥水道，平均河道宽 25 米左右，具有灌溉、养殖、调蓄洪水、排涝、纳污等功能。根据广东省水文局中山水文测报中心 2012 年 4 月 23 日-25

日现场测量结果，退潮时，平均水深为 0.85 米，平均流速为 0.16m/s，流量为 3.88m³/s；涨潮时，平均水深为 1.05 米，平均流速为 0.18m/s，流量为 4.68m³/s。

4.1.5 自然资源

中山的自然资源主要有五类：

①太阳能资源。历年平均太阳总辐射量达 445155.4 焦耳/平方厘米，是省内太阳辐射资源比较丰富的地区之一。

②水资源。中山属丰水地区，年降雨量 1738 毫米，降水量共达 29.18 亿立方米，西江和北江流经该市的磨刀门、横门、洪奇沥总水量 1497 亿立方米，每亩平均水量达 12.57 万立方米。此外，中山市地处滨海，可利用潮差进行排灌。

③矿产资源。中山的地质发展历史悠久，地壳变动频繁，但地层分布比较简单，富矿地层缺乏，现已探明并开发利用的矿产仅有花岗岩石料、砂料和耐火黏土。其中石料主要是黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩和花岗闪长岩，广泛分布于市内的低山、丘陵和台地，以五桂山和竹嵩岭储量最为丰富；砂料以中粗粒石英砂为主，主要分布于市内东部龙穴、下沙一带沿海地区；耐火黏土主要分布于火炬开发区濠头村附近。

④动植物资源。中山大中型兽类的主要活动场所分布于五桂山低山丘陵和白水林山高丘陵地区，现存的经济动物主要有小灵猫、食蟹獴、豹猫、南狐、穿山甲、板齿鼠和各种鸟类、蛇类等；平原地区以爬行类、两栖类、鸟类和鼠类为主；水生动物有鱼类、甲壳类和多种贝类。植被代表类型为热带季雨林型的常绿季雨林，植物主要种类有 610 多种，隶属于 105 科 358 属，森林覆盖率为 12.95%。

⑤旅游资源。中山市的名人胜迹、五桂山脉和珠江三角洲南部的水乡特色，形成多姿多彩的人文与自然景观。市内主要旅游景点有：翠亨孙中山故居、中山影视城、孙中山纪念馆、中山纪念中学、孙文纪念公园、孙中山纪念堂、五桂山逍遥谷等。土特产主要有三月红荔枝、神湾菠萝、小榄菊花肉、中山杏仁饼、石岐乳鸽、黄圃腊肠等。

4.2 高平工业聚集区概况

高平工业聚集区位于中山市三角镇的东部，北临黄沙沥水道及洪奇沥水道，西邻三角镇镇区，东近番中公路（广珠东线公路）。南三公路、京珠高速公路东西、南北贯穿该工业区，并于两路交汇处设立了大型的出入口；对外交通便捷。工业区现状分布有高平、新洋、南洋、爱国、蟠龙五个自然村落，人口稀少，河涌密布，用地开阔平整，土地资源和水资源丰富，适合于发展工业，加之区位条件优越，水路、陆路交通便利，因此其成为中山市三角镇工业发展的重中之重。

三角镇高平工业聚集区的前身为市属高平工业聚集区，创建于 1998 年 4 月，其作为中山市的专用化学工业区，主要引进电子线路板、电镀、染整、印染、制革、造纸、石油化工等工业企业。化工区成立以来，国内外客商云集，投资反应热烈，化工区已经形成了一个颇具规模的产业群。同时，由于市政府、镇政府及有关部门的高度重视和积极配合，近年市政配套基础设施的投入不断加大，投资环境不断完善，各相关配套的轻工企业正逐步向化工区靠拢，工业区的规模在不断扩大，已远远突破了化工区原定 2~3 平方公里的范围。

为了抓住这样一个有利时机，广开投资渠道，吸纳更多的资金，使高平工业聚集区的发展建设与三角镇的经济建设和社会发展相适应；使化工区的经济建设，规划建设迈向一个新的台阶，2000 年底经市有关决议，将扩大后的高平工业聚集区正式易名为“高平工业区”，其包含了化工园、轻工园、科技园以及民营工业园四个组成部分，投资项目进一步扩大到电器、灯饰、制锁、纺织、服装、鞋材、运动鞋、皮具、制鞋、印刷包装、电子、液晶显示器等制造业和加工业以及电脑晶片、电脑零配件、电子信息产业等高新技术产业。

高平工业聚集区规划总用地 1663.44 公顷（24951.6 亩），其中建设用地 1468.66 公顷（22029.9 亩），预留发展用地 194.78 公顷（2921.7 亩），建设用地当中工业用地为 643.94 公顷（9659.1 亩）。

4.2.1 规划结构与布局

高平工业区以京珠高速公路、南三公路为轴线分别问东发展至镇界，向南发展至蟠龙村，向西发展至与镇区相连，向北发展至黄沙沥水道及洪奇沥水道，形成南北长约 5.95 公里，东西宽 2.15～4.9 公里的不规则长方形，并通过高速公路、南三公路和南洋滘将工业区分割成化学工业园、科技工业园、民营工业园和两个

轻工工业园等五个工业园区，形成沿高速公路展开的组团结构。每个工业园区配套有相应的公共服务设施和公共绿地，形成工业园区的中心，就近为工业园区服务。

此外，考虑到建设条件和发展时序，于高速公路西侧科技工业园与轻工工业园之间规划为预留发展用地，满足工业区长远发展的需要。

4.2.2 道路交通规划

对外交通：从地理位置上看，三角镇处于南三公路和京珠高速公路的交汇处，南三公路作为中山市北部东西向干线公路之一，其东接番中公路（广珠东线公路），西连广珠西线公路（105 国道），是中山市北部组团重要的对外通道之一，也是三角镇及高平工业区对外交通的主要干道。南三公路与京珠高速公路交汇的大型互通立交出入口已经建成，并产生了良好的社会效益和经济效益。

工业区内部交通：工业区道路系统依南三公路、高速公路展开，采用方格网的布局形式。由于受到高速公路穿越分割，整个工业区划分为东西两大部分，路网彼此相互联系又相对独立。从整体上考虑，由于受到现状条件制约，东西两部分除利用南三公路联系外，在工业区的北部另建一条 30 米主干道相连，并尽可能利用高速公路的桥涵辟路将东西两部分连接，以减少因高速公路分割而产生的不便。工业区东西两大部分相对独立，路网自成体系，东半部由 3 条东西向、2 条南北向主干道及 2 条东西向、1 条南北向次干道构成路网骨架，西半部由 4 条东西向、2 条南北向主干道及 5 条东西向、2 条南北向次干道构成路网骨架，并辅以支路，形成完整的路网格局。规划道路分为三个等级：主干道为 36 米、30 米，次干道为 24 米，支路为 18、15 米。

停车设施：公共停车场主要分布于公建用地相对集中的地区，每个停车场的用地面积控制在 4000 平方米左右；此外，于高速公路出入口的东南角规划一处外来机动车公共停车场，以方便货运车辆停放，整个工业区配建停车场 7 处。

4.2.3 工业用地规划

工业用地为高平工业区的主要开发建设用地，其用地面积达 643.94 公顷（9659.1 亩），占建设总用地的 43.84%。工业区以发展一、二类工业为主，按照环境容量发展三类工业。根据三角镇的现状情况、区域位置、城镇建设、交通

运输、气候条件、环境评估等综合确定高平工业区的工业分布：工业区的东北部和西北部临近洪奇沥水道为三类工业用地，高速公路以东、高速公路以西、南洋滘以北发展二类工业用地，南洋滘以南邻近三角镇区规划为一类工业用地，由此而形成化学工业园、科技工业园、民营工业园和两个轻工工业园等五个工业园区，每个园区的发展建设各有侧重，各具特色。

根据中山市三角镇人民政府的复函（详见附件 1），中科富海综合气体岛项目位于高平化工园区范围内，符合园区规划要求。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 空气质量达标区判定

（1）中山市环境空气质量达标区判定

根据中山市生态环境局政务网于 2021 年 01 月 20 日公布的《中山市 2020 年大气环境质量状况公报》（网址：http://zsepb.zs.gov.cn/xxml/ztzl/hbzdlyxx/kqhjxx/cskqzlnb/content/post_1897870.html），判定情况如下表所示。

表4.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	12	150	8	达标
	年平均值	5	60	8.3	达标
NO_2	日均值第 98 百分位数浓度值	64	80	80	达标
	年平均值	25	40	62.5	达标
PM_{10}	日均值第 95 百分位数浓度值	80	150	53.3	达标
	年平均值	36	70	51.4	达标
$PM_{2.5}$	日均值第 95 百分位数浓度值	46	75	61.3	达标
	年平均值	20	35	57.1	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	154	160	96.3	达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	1000	4000	25	达标

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，可看出 2020 年中山市地区基本污染物中，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，CO 的 24 小时均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，O_3 最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值达到《环境空气

质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值。因此，本次项目所在区域为达标区。

（8） 广州市环境空气质量达标区判定

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划(修订)的通知》（穗府[2013]17 号），项目所在区域为环境空气质量功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准，根据《2020 年广州市环境质量状况公报》，中山市基本因子浓度情况见下表。

表4.3-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均值	7	60	11.7	达标
NO_2	年平均值	36	40	90	达标
PM_{10}	年平均值	43	70	61.4	达标
$PM_{2.5}$	年平均值	35	35	100	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	160	160	100	达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	1000	4000	25	达标

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，可看出 2020 年广州市基本污染物中，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，CO 的 24 小时均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，O_3 最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值。因此，本次项目所在区域为达标区。

4.3.2 基本污染物环境质量现状

（1）监测点位置

本次引用张溪站环境空气质量监测数据，张溪站所在地位于中山市石岐区，距离本项目所在地西南偏南方向约 21.8km，张溪站与本项目所在区域均为珠江冲积平原，均属

大沙田地区、南亚热带季风气候区，因此可以引用张溪站的环境空气质量监测数据评价本项目所在区域基本污染物环境质量现状。张溪站和本项目位置关系见下表。

表4.3-3 区域空气质量现状评价表

监测站	站点类型	位置	相对厂址方位	相对厂界距离
张溪站	区域监测站	中山市石岐区	SSW	21.8km

（2）评价项目

基本污染物环境质量现状评价项目包括：SO_2 年平均、$SO_2$24 小时平均第 98 百分位数、NO_2 年平均、$NO_2$24 小时平均第 98 百分位数、PM_{10} 年平均、PM_{10}24 小时平均第 95 百分位数、$PM_{2.5}$ 年平均、$PM_{2.5}$24 小时平均第 95 百分位数、CO24 小时平均第 95 百分位数、O_3 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数，共 10 项。

（3）数据有效性分析

评价引用数据为中山市环境空气质量监测网中张溪站 2020 年的监测数据，引用数据符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，即本次引用数据是有效的。

（4）基本污染物评价结果

表4.3-4 基本污染物环境质量现状（张溪站）

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m³	评价标准 μg/m³	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
张溪	-6526	-18511	SO_2	24 小时平均第 98 百分位数	12	150	10.7	0	达标
				年平均	4.3	60	/	/	达标
			NO_2	24 小时平均第 98 百分位数	69	80	126.3	1.1	达标
				年平均	27.3	40	/	/	达标
			PM_{10}	24 小时平均第 95 百分位数	84	150	90	0	达标
				年平均	38.9	70	/	/	达标
			$PM_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数	49	75	116	0.3	达标
				年平均	20.2	35	/	/	达标
			O_3	8 小时平均第 90 百分位数	154	160	171.9	8.7	达标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	32.5	0	达标

从上表可知，项目所在区域基本污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值要求。

4.4 其他污染物环境质量现状

4.4.1 监测点布设

监测点的布设主要遵循以下原则：

（1）根据采样期间的气象特征，在项目所在地取一个监测点；

（2）遵循《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/T2.2-2018）的要求，环境空气现状监测布点按环境功能区为主并兼顾均布性的原则。

项目非甲烷总烃引用《中山市启程服装有限公司》（检测单位：广州华鑫检测技术有限公司，检测时间：2021.4.6-2.21.4.13，报告编号：HXZS2104032-2），引用监测点位于项目东南面 470m 处，监测点位于评价范围内且满足 3 年有效期限要求。

根据项目的污染特征、当地气象条件、地形分布及评价区域环境功能区划要求。监测点基本信息见下表，监测点位见图 4.1-1。

表4.4-1 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	检测时段
	X	Y		
项目所在地	0	0	TSP	2022.1.17-2022.2.23
			氮氧化物	2022.1.17-2022.2.23
九屈围	98	-320	非甲烷总烃	2021.4.6-2.21.4.13

4.4.2 监测项目及时间频次

（1）监测项目

监测项目包括氮氧化物、TSP、非甲烷总烃，合计共 3 项。采样期间，每天逐时段同步观测气象条件（气温、气压、风向、风速、大气稳定度），并拍摄采样点现状（白天拍 2 张即可）。环境监测点应有开阔空间，避开局地污染源、树木或建筑。

（2）监测时间、频率

本项目氮氧化物、TSP 现状数据由广东增源检测技术有限公司进行检测，监测时间为 2022 年 01 月 17 日-23 日连续监测 7 天(无雨天气)。非甲烷总烃由广州华鑫检测技术有限公司检测，检测时间：2021.4.6-2.21.4.13 连续监测 7 天(无雨天气)。TSP 监测日均

值，非甲烷总烃、氮氧化物测定 1 小时平均值；一天采样 4 次，采样时间分别为 02：00、08：00、14：00 和 20：00，每次采样时间不少于 45 分钟。

4.4.3 监测和分析方法

监测分析方法按国家环保局编制的《环境监测技术规范》的要求进行，分析方法及检出限见下表。

表4.4-2 大气监测分析方法及最低检出限（单位：mg/m³）

分析项目	分析方法	方法标准号	仪器名称	方法检出限
氮氧化物	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	小时值 0.005 日均值 0.003 mg/m³
TSP	重量法	GB/T15432-1995	电子天平 BSA224S-CW	0.001mg/m³
非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	HJ604-2017	气相色谱仪	0.07mg/m³

4.4.4 环境空气质量现状监测结果与评价

（1）评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子指数法：

$$Pi=Ci/C0i$$

式中：Pi—某污染物的单项质量指数；

Ci—某污染物的实测浓度，mg/m³；

C0i—某污染物的评价标准限值，mg/m³。

（2）现状监测结果

监测期间气象数据见表 4.4-3，各监测点环境空气污染物的监测数据及统计结果见表 4.4-4。

表4.4-3 环境监测期间气象数据汇总表

采样日期	监测点位	监测时间	温度（℃）	湿度（%RH）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）
2022.01.17	G1 项目所在地	02:00-03:00	14.5	67	102.2	北风	1.8
		08:00-09:00	15.4	58	101.9	北风	1.4
		14:00-15:00	19.8	50	101.7	北风	1.6
		20:00-21:00	16.8	56	101.8	北风	1.7
		00:00-24:00	16.7	54	101.8	北风	1.7

采样日期	监测点位	监测时间	温度（℃）	湿度（%RH）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）
2022.01.18	G1 项目所在地	02:00-03:00	14.2	69	102.1	北风	1.4
		08:00-09:00	16.0	57	101.8	北风	1.8
		14:00-15:00	18.5	50	101.7	北风	1.5
		20:00-21:00	16.4	52	101.7	北风	1.7
		00:00-24:00	16.2	55	101.9	北风	1.6
2022.01.19	G1 项目所在地	02:00-03:00	14.2	67	102.3	东北	1.7
		08:00-09:00	16.3	58	102.0	东北	1.8
		14:00-15:00	20.2	48	101.7	东北	1.3
		20:00-21:00	17.5	54	101.7	东北	2.0
		00:00-24:00	17.3	52	101.8	东北	1.5
2022.01.20	G1 项目所在地	02:00-03:00	14.2	68	102.2	东北	1.9
		08:00-09:00	15.6	58	101.9	东北	2.0
		14:00-15:00	20.1	48	101.7	东北	1.5
		20:00-21:00	18.2	56	101.8	东北	1.7
		00:00-24:00	16.3	57	101.9	东北	1.7
2022.01.21	G1 项目所在地	02:00-03:00	13.8	69	102.5	东北	1.3
		08:00-09:00	15.0	58	102.2	东北	1.6
		14:00-15:00	19.3	50	101.9	东北	1.7
		20:00-21:00	16.2	56	102.0	东北	1.6
		00:00-24:00	15.2	56	102.0	东北	1.5
2022.01.22	G1 项目所在地	02:00-03:00	14.3	68	102.0	东北	1.3
		08:00-09:00	15.8	60	102.0	东北	1.5
		14:00-15:00	19.4	51	101.6	东北	1.8
		20:00-21:00	16.5	53	101.6	东北	1.7
		00:00-24:00	16.0	55	101.7	东北	1.6
2022.01.23	G1 项目所在地	02:00-03:00	14.2	67	102.1	北风	1.7
		08:00-09:00	15.9	62	102.0	北风	1.5
		14:00-15:00	19.4	50	101.7	北风	1.2
		20:00-21:00	17.4	52	101.7	北风	1.4
		00:00-24:00	15.8	52	101.8	北风	1.5

表4.4-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（mg/m³）	监测浓度范围/（mg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
G1-项目所在地	0	0	TSP	日平均	0.3	0.040-0.098	32.7	0	达标
			氮氧化物	1 小时平均	0.25	0.044-0.080	32.0	0	达标

G2-九屈围	98	-320	非甲烷总烃	1 小时平均	2	0.11-0.14	7	0	达标

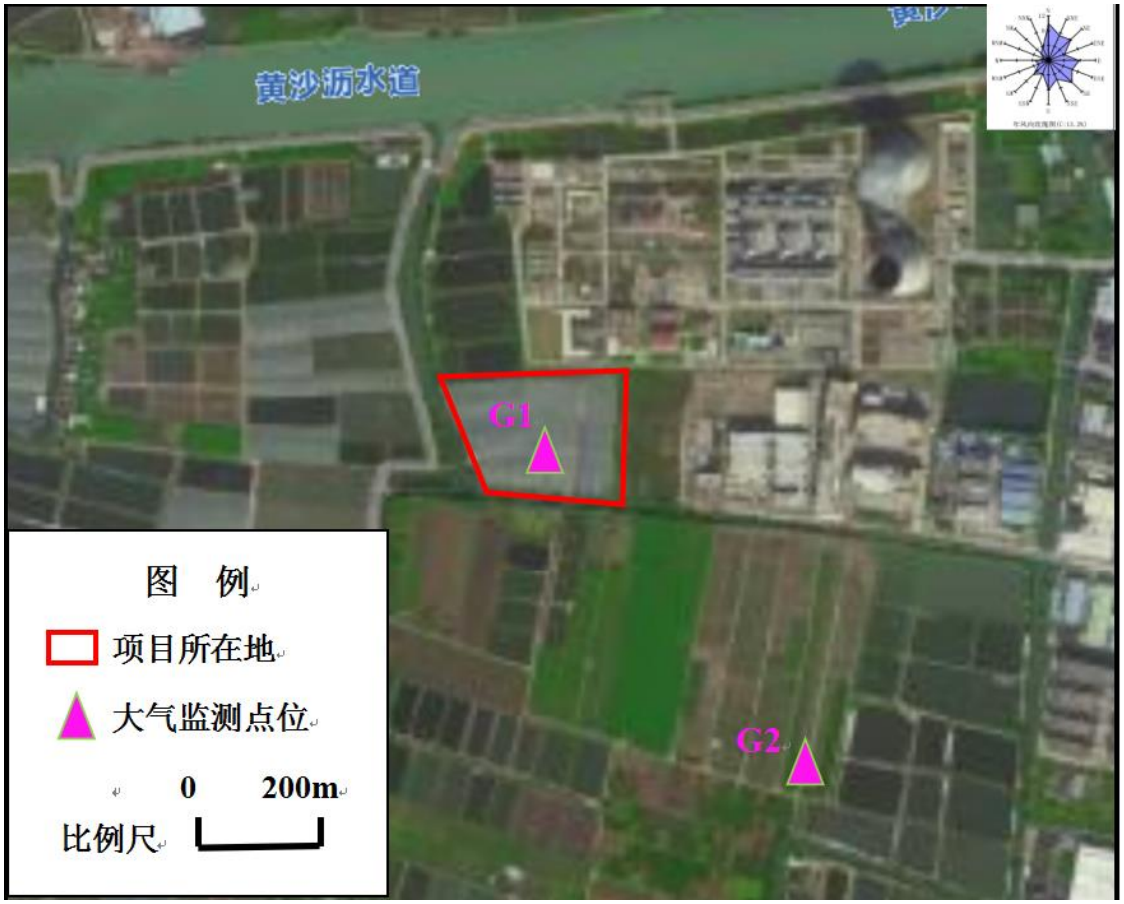


图 4.4-1 大气监测点位图

（3）监测结果分析与评价

①TSP

从表 4.4-4 可知，项目所在地的 TSP 日均值平均浓度最大值为 0.098mg/m³，最大浓度占标率为 32.7%，未出现超标现象，说明项目评价区域的 TSP 浓度不高，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值要求。

②氮氧化物

项目所在地的氮氧化物 1 小时平均浓度最大值为 0.080mg/m³，最大浓度占标率为 32.0%，未出现超标现象，说明项目评价区域的氮氧化物浓度不高，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值要求。

③非甲烷总烃

项目所在地的非甲烷总烃 1 小时平均浓度最大值为 0.14mg/m³，最大浓度占标率为 7%，未出现超标现象，说明项目评价区域的非甲烷总烃浓度不高，达到《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃一次值标准。

综上所述，项目评价区范围内各监测点氮氧化物、TSP、非甲烷总烃符合相应的标准要求，表明区域环境空气质量良好。

4.5 地表水环境质量现状评价

项目生产过程中生活污水和生产废水为间接排放，地表水评价等级为水污染影响型三级 B 评价，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。项目生活污水经市政污水管收集到中山市三角镇污水处理有限公司，生产废水经管网排入中山市高平织染水处理有限公司，经污水厂处理达标后排入洪奇沥水道。项目周边河涌主要为洪奇沥水道和黄沙沥水道，风险事故情况下废水可能通过雨水管网进入洪奇沥水道和黄沙沥水道。

根据中山市生态环境局政务网于 2021 年 08 月 02 日公布的《2020 年水环境年报》（网址：http://zsepb.zs.gov.cn/xxml/ztzl/hbzdlyxx/szhjxx/shjnb/content/post_1974737.html），2020 年洪奇沥水道和黄沙沥水道水质均达到Ⅱ类标准，水质状况为优。

4.6 地下水环境质量现状调查与评价

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月），本项目所在地浅层地下水划定为“珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01）”，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅴ类标准。

本项目地下水监测数据本次评价委托广东增源检测技术有限公司于 2022 年 01 月 17 日-23 日对项目所在地区域进行了地下水环境质量现状监测，监测因子为色、嗅和味、浑浊度、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、铁、铝、锰，同时监测 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{2-}、Cl^-、SO_4^{2-}，水位等 36 项常规因子。

4.6.1 监测点位

本次建设项目地下水环境影响评价的等级为二级，共布设 5 个水质监测点和 10 个水位监测点，监测层位为潜水层，监测点布设情况见表 4.6-1、图 4.8-1。

表4.6-1 地下水环境监测布点情况

编号	位置	监测项目	监测层位
D1	项目西侧	水质+水位	潜水层
D2	项目南侧（下游）	水质+水位	潜水层
D3	项目东侧	水质+水位	潜水层
D4	项目北侧（上游）	水质+水位	潜水层
D5	甲类仓库侧	水质+水位	潜水层
D6	甲类仓库	水位	潜水层
D7	制氢车间	水位	潜水层
D8	储罐区	水位	潜水层
D9	工业气体车间	水位	潜水层
D10	循环水池	水位	潜水层

4.6.2 采样和分析方法

采样 1 天监测数据，各监测点每天采样 1 次。采样方法按国家环保局颁布的《环境监测技术规范》的要求进行。

3、监测项目及分析方法

监测项目包括：色、嗅和味、浑浊度、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、铁、铝、锰，同时监测 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{2-}、Cl^-、SO_4^{2-}，共计 32 项，同时监测水位。

水质分析方法采用国家环保局组织编撰的《环境监测分析方法》（中国环境出版社，1986）中所推荐的分析方法。

表4.6-2 水质监测项目分析方法和检出下限

监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
pH 值	电极法	HJ1147-2020	笔式酸度计 PH-100	——
色度	铂钴比色法	GB/T11903-1989	——	5 度

臭和味	嗅气和尝味法	GB/T5750.4-2006（3.1）	——	——
浊度	浊度计法	HJ1075-2019	浊度计 SGZ-200A	0.3NTU
总硬度	EDTA 滴定法	GB/T7477-1987	滴定管	1.0mg/L
溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006（8.1）	梅特勒-托利多电子分析天平 AL-104	5mg/L
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006（1.1）	滴定管	0.05mg/L
硫酸盐	铬酸钡分光光度法	HJ/T342-2007	紫外可见分光光度计 UV-8000	1.0mg/L
氯化物	硝酸银滴定法	GB/T11896-1989	滴定管	10.0mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009 方法 1	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.0003mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T5750.5-2006（9.1）	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.02mg/L
硝酸盐氮	酚二磺酸分光光度法	GB/T7480-1987	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.02mg/L
亚硝酸盐氮	分光光度法	GB/T7493-1987	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.003mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ484-2009 方法 2	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.004mg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T7494-1987	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.05mg/L
碳酸盐	电位滴定法(B)	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）（3.1.12.2）	滴定管	0.5mg/L
重碳酸盐				0.5mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）(5.2.5.1)	生化培养箱 LRH-150	——
菌落总数	平皿计数法	GB/T5750.12-2006（1.1）	生化培养箱 LRH-150	——
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T7467-1987	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.004mg/L
钾	火焰原子吸收分光光度法	GB/T11904-1989	原子吸收分光光度计 AA220FS	0.05mg/L
钠	火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006(22.1)	原子吸收分光光度计 AA220FS	0.01mg/L
钙	火焰原子吸收分光光度法	GB/T11905-1989	原子吸收分光光度计 AA220FS	0.02mg/L
镁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T11905-1989	原子吸收分光光度计 AA220FS	0.002mg/L
铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006（2.1）	原子吸收分光光度计 AA220FS	0.03mg/L
锰	火焰原子吸收	GB/T5750.6-2006（3.1）	原子吸收分光光度	0.01mg/L

	分光光度法		计 AA220FS	
铅	石墨炉原子吸收法（B）	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）（3.4.16.5）	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.001mg/L
镉	石墨炉原子吸收法（B）	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）（3.4.7.4）	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.0001mg/L
汞	原子荧光法	HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-2000 型	0.00004mg/L
砷	原子荧光法	HJ694-2014	原子荧光光度计 8500	0.0003mg/L
铝	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ICP 原子发射光谱仪 730-ES	0.009mg/L

4.6.3 监测结果及评价结果

表4.6-3 地下水质监测结果

采样位置	D1-项目西侧		D2-项目南侧		D3-项目东侧		D4-项目北侧		D5-甲类仓库侧		单位
检测项目	检测结果	水质类别	检测结果	水质类别	检测结果	水质类别	检测结果	水质类别	检测结果	水质类别	
pH 值	7.2	Ⅰ	7.2	Ⅰ	7.1	Ⅰ	7.3	Ⅰ	7.2	Ⅰ	无量纲
色度	200	Ⅴ	60	Ⅴ	140	Ⅴ	70	Ⅴ	70	Ⅴ	度
臭和味	无任何臭和味	Ⅰ	无任何臭和味	Ⅰ	无任何臭和味	Ⅰ	无任何臭和味	Ⅰ	无任何臭和味	Ⅰ	/
浊度	13.2	Ⅴ	7.6	Ⅳ	19.9	Ⅴ	5.2	Ⅳ	9.7	Ⅳ	NTU
总硬度	479	Ⅳ	472	Ⅳ	510	Ⅳ	487	Ⅳ	444	Ⅲ	mg/L
溶解性总固体	1.90×103	Ⅳ	1.84×103	Ⅳ	2.04×103	Ⅴ	1.98×103	Ⅳ	1.80×103	Ⅳ	mg/L
耗氧量	5.70	Ⅳ	5.88	Ⅳ	5.95	Ⅳ	6.49	Ⅳ	5.35	Ⅳ	mg/L
硫酸盐	12.7	Ⅰ	12.4	Ⅰ	12.0	Ⅰ	9.9	Ⅰ	13.6	Ⅰ	mg/L
氯化物	854	Ⅰ	745	Ⅰ	885	Ⅰ	879	Ⅰ	771	Ⅰ	mg/L
挥发酚	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
氨氮	22.3	Ⅴ	23.2	Ⅴ	23.1	Ⅴ	24.3	Ⅴ	19.5	Ⅴ	mg/L
硝酸盐	0.68	Ⅰ	0.76	Ⅰ	0.60	Ⅰ	0.62	Ⅰ	0.80	Ⅰ	mg/L
亚硝酸盐氮	0.020	Ⅱ	0.021	Ⅱ	0.041	Ⅱ	0.018	Ⅱ	0.023	Ⅱ	mg/L
氰化物	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
氟化物	0.37	Ⅰ	0.30	Ⅰ	0.31	Ⅰ	0.33	Ⅰ	0.25	Ⅰ	mg/L
阴离子表面活性剂	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
总大肠菌	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	Cfu/mL

群数											
菌落总数	282	Ⅳ	268	Ⅳ	180	Ⅳ	387	Ⅳ	334	Ⅳ	mg/L
六价铬	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
铁	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
锰	0.20	Ⅳ	0.16	Ⅳ	0.18	Ⅳ	0.18	Ⅳ	0.18	Ⅳ	mg/L
铅	0.003	Ⅰ	0.003	Ⅰ	0.003	Ⅰ	0.003	Ⅰ	0.002	Ⅰ	mg/L
镉	0.0003	Ⅲ	0.0005	Ⅲ	0.0006	Ⅲ	0.0004	Ⅲ	0.0004	Ⅲ	mg/L
汞	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
砷	0.0028	Ⅲ	0.0012	Ⅲ	0.0011	Ⅲ	0.0013	Ⅲ	0.0014	Ⅲ	mg/L
铝	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	0.063	Ⅰ	ND	Ⅰ	0.019	Ⅰ	mg/L
备注：“ND”表示检出浓度低于检出限。											

表4.6-4 地下水水位结果统计表

监测位置		水位（m）
D1	项目西侧	2.3
D2	项目南侧	4.1
D3	项目东侧	4.6
D4	项目北侧	5.8
D5	甲类仓库侧	5.7
D6	甲类仓库	3.7
D7	储罐区	5.5
D8	制氢车间	4.4
D9	工业气体车间	6
D10	循环水池	4.9

根据上述监测及评价结果可知，项目所在区域为《地下水环境质量标准》（GT/B14848-2017）Ⅴ类水质。

4.7 土壤环境质量现状评价

4.7.1 监测布点及监测因子

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，项目在占地范围内设置 5 个柱状样站点，2 个表层样点，占地范围外设置 4 个表层样点。广东增源检测技术有限公司于 2022 年 01 月 17-18 日对项目所在地和周边土壤进行采样。

土壤监测点位详见下表，监测点位分布情况详见图 4.8-1。

表4.7-1 土壤环境质量监测点位信息一览表

位置	编号	土地利用类型	监测点	监测点位坐标	采样布点	土壤监测项目
占地范围内	S1	工业用地	甲类仓库	E113.436055° N22.710019°	0~50cm 50~150cm 150~300cm	建设项目 45 项+石油烃（C_{10}-C_{40}）
	S2	工业用地	制氢车间	E113.437045 °N22.710637°		石油烃（C_{10}-C_{40}）
	S3	工业用地	储罐区	E113.437629° N22.710067°		
	S4	工业用地	工业气体车间	E113.436988° N22.709651°		
	S5	工业用地	循环水池	E113.437631° N22.709632°		

位置	编号	土地利用类型	监测点	监测点位坐标	采样布点	土壤监测项目
	S6	工业用地	充气车间	E113.436006° N22.710531°	0~20cm	
	S7	工业用地	空分车间	E113.437741° N22.710481°	0~20cm	
占地范围外	S8	工业用地	项目东南侧	E113.438143° N22.709154°	0~20cm	建设项目 45 项+石油烃（C_{10}-C_{40}）
	S9	农用地	项目南侧	E113.436145° N22.708126°	0~20cm	农用地 8 项+石油烃（C_{10}-C_{40}）
	S10	农用地	项目西侧	E113.434835° N22.710630°	0~20cm	石油烃（C_{10}-C_{40}）
	S11	农用地	项目南侧	E113.436540° N22.706641°	0~20cm	石油烃（C_{10}-C_{40}）

建设用地（45 项）：

（1）重金属和无机物：pH，砷、镉、汞、镍、铜、铅、铬（六价铬）；

（2）挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烷、1，2，3，-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

（3）半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘。

农用地（8 项）：

监测因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍。

特征因子：石油烃（C_{10}-C_{40}）

理化性质：颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、PH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

4.7.2 检测方法及检出限

表4.7-2 项目土壤检测方法及检出限

监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
pH 值	电位法	HJ962-2018	pH 计 PHS-3BW	——
阳离子交换量	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ889-2017	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.8cmol$^+$/kg
氧化还原电位	电位法	HJ746-2015	土壤 ORP 计 TR-901	——

监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
渗滤率	森林土壤渗滤率的测定	LY/T1218-1999（3）	环刀	——
土壤容重	土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定	NY/T1121.4-2006	电子天平 JJ1000 型	0.01g/cm³
总孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定	LY/T1215-1999	电子天平 JJ1000 型	——
砷	原子荧光法	GB/T22105.2-2008	原子荧光光度计 8500	0.01mg/kg
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.01mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 AA220FS	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA220FS	1mg/kg
铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	10mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA220FS	3mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	1mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA220FS	4mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-2000 型	0.002mg/kg
2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010	0.06mg/kg
硝基苯				0.09mg/kg
萘				0.09mg/kg
苯并（a）蒽				0.1mg/kg
䓛				0.1mg/kg
苯并（b）荧蒽				0.2mg/kg
苯并（k）荧蒽				0.1mg/kg
苯并（a）芘				0.1mg/kg
茚并［1，2，3-cd］芘				0.1mg/kg
二苯并（a，h）蒽				0.1mg/kg
苯胺				0.02mg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 吹扫捕集仪 PTC-III	1.0×10^{-3}mg/kg
氯乙烯				1.0×10^{-3}mg/kg
1，1-二氯乙烯				1.0×10^{-3}mg/kg
二氯甲烷				1.5×10^{-3}mg/kg
反式-1，2-二氯乙烯				1.4×10^{-3}mg/kg

监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
顺式-1，2-二氯乙烯				1.3×10^{-3}mg/kg
氯仿				1.1×10^{-3}mg/kg
1，1，1-三氯乙烷				1.3×10^{-3}mg/kg
四氯化碳				1.3×10^{-3}mg/kg
苯				1.9×10^{-3}mg/kg
1，2-二氯乙烷				1.3×10^{-3}mg/kg
1，1-二氯乙烷				1.2×10^{-3}mg/kg
三氯乙烯				1.2×10^{-3}mg/kg
1，2-二氯丙烷				1.1×10^{-3}mg/kg
甲苯				1.3×10^{-3}mg/kg
1，1，2-三氯乙烷				1.2×10^{-3}mg/kg
四氯乙烯				1.4×10^{-3}mg/kg
氯苯				1.2×10^{-3}mg/kg
1，1，1，2-四氯乙烷				1.2×10^{-3}mg/kg
乙苯				1.2×10^{-3}mg/kg
间，对-二甲苯				1.2×10^{-3}mg/kg
邻二甲苯				1.2×10^{-3}mg/kg
苯乙烯				1.1×10^{-3}mg/kg
1，1，2，2-四氯乙烷				1.2×10^{-3}mg/kg
1，4-二氯苯				1.5×10^{-3}mg/kg
1，2-二氯苯				1.5×10^{-3}mg/kg
1，2，3-三氯丙烷				1.2×10^{-3}mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	气相色谱法	HJ1021-2019	气相色谱仪 GC-2010Plus	6mg/kg

4.7.3 评价标准和评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法进行统计分析。

S1-S8 执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，S9-S11 执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)风险筛选值（其他）。

4.7.4 土壤理化特性及土体构型

表4.7-3 土壤理化特性调查表

点号		S1-甲类仓库	时间	2022.01.17
经度		E113.436055°	纬度	N22.710019°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	暗灰色	暗灰色	暗灰色
	结构	团块状	团块状	团块状
	质地	轻壤土	轻壤土	中壤土
	砂砾含量（%）	13	13	8
	其他异物	无异物	无异物	无异物
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.00	8.24	8.21
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	5.2	5.5	4.8
	氧化还原电位（mV）	517	482	453
	渗滤率（mm/min）	1.27	1.18	0.85
	土壤容重（g/cm^3）	1.45	1.38	1.64
	总孔隙度（%）	31.6	35.8	45.6
点号		S2-制氢车间	时间	2022.01.17
经度		E113.437045°	纬度	N22.710637°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	暗棕色	暗棕色	暗棕色
	结构	团块状	团块状	团块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量（%）	14	13	13
	其他异物	无异物	无异物	无异物
点号		S3-储罐区	时间	2022.01.17
经度		E113.437629°	纬度	N22.710067°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	暗灰色
	结构	团块状	团块状	团块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量（%）	13	12	12

	其他异物	无异物	无异物	无异物
点号		S4-工业气体车间	时间	2022.01.17
经度		E113.436988°	纬度	N22.709651°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	灰色
	结构	团块状	团块状	团块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量（%）	13	12	12
	其他异物	无异物	无异物	无异物
点号		S5-循环水池	时间	2022.01.17
经度		E113.437631°	纬度	N22.709632°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	红棕色
	结构	团块状	团块状	团块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量（%）	13	12	12
	其他异物	无异物	无异物	无异物
点号		6-充气车间	时间	2022.01.18
经度		E113.436006°	纬度	N22.710531°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	暗棕色		
	结构	团块状		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量（%）	13		
	其他异物	无异物		
点号		S7-空分车间	时间	2022.01.18
经度		E113.437741°	纬度	N22.710481°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	深棕色		
	结构	团块状		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量（%）	14		
	其他异物	无异物		

点号		S8-项目东南侧	时间	2022.01.18
经度		E113.438143°	纬度	N22.709154°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	深棕色		
	结构	团粒状		
	质地	中壤土		
	砂砾含量（%）	8		
	其他异物	无异物		
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.19		
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	14.4		
	氧化还原电位（mV）	421		
	渗滤率（mm/min）	0.68		
	土壤容重（g/cm^3）	1.11		
	总孔隙度（%）	49.4		
点号		S9-项目南侧	时间	2022.01.18
经度		E113.436145°	纬度	N22.708126°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	栗色		
	结构	团块状		
	质地	中壤土		
	砂砾含量（%）	7		
	其他异物	无异物		
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.39		
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	12.4		
	氧化还原电位（mV）	385		
	渗滤率（mm/min）	0.75		
	土壤容重（g/cm^3）	1.04		
	总孔隙度（%）	56.2		
点号		S10-项目西侧	时间	2022.01.18
经度		E113.434835°	纬度	N22.710630°
层次		0-0.2m		
现	颜色	栗色		

场记录	结构	团块状		
	质地	中壤土		
	砂砾含量（%）	8		
	其他异物	无异物		
点号		S11-项目南侧	时间	2022.01.18
经度		E113.436540°	纬度	N22.706641°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	栗色		
	结构	团块状		
	质地	中壤土		
	砂砾含量（%）	7		
	其他异物	无异物		

4.7.5 监测结果统计

表4.7-4 建设用地土壤监测及评价统计表

采样地点		S1-甲类仓库						S8-项目东南侧		评价标准值
采样深度，m		0-0.5		0.5-1.5		1.5-3		0-0.2		
项目	单位	监测结果	评价指数	监测结果	评价指数	监测结果	评价指数	监测结果	评价指数	（GB36600-2018）第二类筛选值
pH	无量纲	8.00	/	8.24	/	8.21	/	8.19	/	/
砷	mg/kg	23.0	3.83E-01	13.0	2.17E-01	13.7	2.28E-01	19.2	3.20E-01	60
镉	mg/kg	0.11	1.69E-03	0.11	1.69E-03	0.05	7.69E-04	0.27	4.15E-03	65
六价铬	mg/kg	ND	4.39E-02	ND	4.39E-02	ND	4.39E-02	ND	4.39E-02	5.7
铜	mg/kg	18	1.00E-03	17	9.44E-04	16	8.89E-04	51	2.83E-03	18000
铅	mg/kg	42	5.25E-02	51	6.38E-02	48	6.00E-02	44	5.50E-02	800
汞	mg/kg	0.083	2.18E-03	0.108	2.84E-03	0.095	2.50E-03	0.169	4.45E-03	38
镍	mg/kg	27	3.00E-02	25	2.78E-02	18	2.00E-02	42	4.67E-02	900
四氯化碳	mg/kg	ND	2.32E-04	ND	2.32E-04	ND	2.32E-04	ND	2.32E-04	2.8
氯仿	mg/kg	ND	6.11E-04	ND	6.11E-04	ND	6.11E-04	ND	6.11E-04	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	1.35E-05	ND	1.35E-05	ND	1.35E-05	ND	1.35E-05	37
1，1-二氯乙烷	mg/kg	ND	6.67E-05	ND	6.67E-05	ND	6.67E-05	ND	6.67E-05	9
1，2-二氯乙烷	mg/kg	ND	1.30E-04	ND	1.30E-04	ND	1.30E-04	ND	1.30E-04	5

1，1-二氯乙烯	mg/kg	ND	7.58E-06	ND	7.58E-06	ND	7.58E-06	ND	7.58E-06	66
顺式-1，2-二氯乙烯	mg/kg	ND	1.09E-06	ND	1.09E-06	ND	1.09E-06	ND	1.09E-06	596
反式-1，2-二氯乙烯	mg/kg	ND	1.30E-05	ND	1.30E-05	ND	1.30E-05	ND	1.30E-05	54
二氯甲烷	mg/kg	ND	1.22E-06	ND	1.22E-06	ND	1.22E-06	ND	1.22E-06	616
1，2-二氯丙烷	mg/kg	ND	1.10E-04	ND	1.10E-04	ND	1.10E-04	ND	1.10E-04	5
1，1，1，2-四氯乙烷	mg/kg	ND	6.00E-05	ND	6.00E-05	ND	6.00E-05	ND	6.00E-05	10
1，1，2，2-四氯乙烷	mg/kg	ND	8.82E-05	ND	8.82E-05	ND	8.82E-05	ND	8.82E-05	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	1.32E-05	ND	1.32E-05	ND	1.32E-05	ND	1.32E-05	53
1，1，1-三氯乙烷	mg/kg	ND	7.74E-07	ND	7.74E-07	ND	7.74E-07	ND	7.74E-07	840
1，1，2-三氯乙烷	mg/kg	ND	2.14E-04	ND	2.14E-04	ND	2.14E-04	ND	2.14E-04	2.8
三氯乙烯	mg/kg	ND	2.14E-04	ND	2.14E-04	ND	2.14E-04	ND	2.14E-04	2.8
1，2，3-三氯丙烷	mg/kg	ND	1.20E-03	ND	1.20E-03	ND	1.20E-03	ND	1.20E-03	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	1.28E-03	ND	1.28E-03	ND	1.28E-03	ND	1.28E-03	0.43
苯	mg/kg	ND	2.38E-04	4.7×10^{-3}	1.18E-03	5.9×10^{-3}	1.48E-03	ND	2.38E-04	4
氯苯	mg/kg	ND	2.22E-06	ND	2.22E-06	ND	2.22E-06	ND	2.22E-06	270
1，2-二氯苯	mg/kg	ND	1.34E-06	ND	1.34E-06	ND	1.34E-06	ND	1.34E-06	560
1，4-二氯苯	mg/kg	ND	3.75E-05	ND	3.75E-05	ND	3.75E-05	ND	3.75E-05	20
乙苯	mg/kg	ND	2.14E-05	4.3×10^{-3}	2.14E-05	5.4×10^{-3}	2.14E-05	ND	2.14E-05	28
苯乙烯	mg/kg	ND	4.26E-07	6.1×10^{-3}	4.26E-07	7.5×10^{-3}	4.26E-07	ND	4.26E-07	1290
甲苯	mg/kg	ND	5.42E-07	4.9×10^{-3}	5.42E-07	6.6×10^{-3}	5.42E-07	ND	5.42E-07	1200
间，对-二甲苯	mg/kg	ND	1.05E-06	4.8×10^{-3}	8.42E-06	6.2×10^{-3}	1.09E-05	ND	1.05E-06	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	9.38E-07	4.4×10^{-3}	6.88E-06	5.7×10^{-3}	8.91E-06	ND	9.38E-07	640
硝基苯	mg/kg	ND	5.92E-04	ND	5.92E-04	ND	5.92E-04	ND	5.92E-04	76
苯胺	mg/kg	ND	3.85E-05	ND	3.85E-05	ND	3.85E-05	ND	3.85E-05	260
2-氯苯酚	mg/kg	ND	1.33E-05	ND	1.33E-05	ND	1.33E-05	ND	1.33E-05	2256
苯并（a）蒽	mg/kg	ND	3.33E-03	ND	3.33E-03	ND	3.33E-03	ND	3.33E-03	15
苯并（a）芘	mg/kg	ND	3.33E-02	ND	3.33E-02	ND	3.33E-02	ND	3.33E-02	1.5
苯并（b）荧蒽	mg/kg	ND	6.67E-03	ND	6.67E-03	ND	6.67E-03	ND	6.67E-03	15

苯并（k）荧蒽	mg/kg	ND	3.31E-04	ND	3.31E-04	ND	3.31E-04	ND	3.31E-04	151
䓛	mg/kg		3.87E-05		3.87E-05		3.87E-05		3.87E-05	1293
二苯并（a，h）蒽	mg/kg	ND	3.33E-02	ND	3.33E-02	ND	3.33E-02	ND	3.33E-02	1.5
茚并［1，2，3-cd］芘	mg/kg	ND	3.33E-03	ND	3.33E-03	ND	3.33E-03	ND	3.33E-03	15
萘	mg/kg	ND	6.43E-04	ND	6.43E-04	ND	6.43E-04	ND	6.43E-04	70
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	24	5.33E-03	33	7.33E-03	15	3.33E-03	18	4.00E-03	4500
备注：“ND”表示检出浓度低于检出限，低于检出限时评价指数取检出限的一半进行评价。										

表4.7-5 农用地土壤监测结果统计（单位：mg/kg）

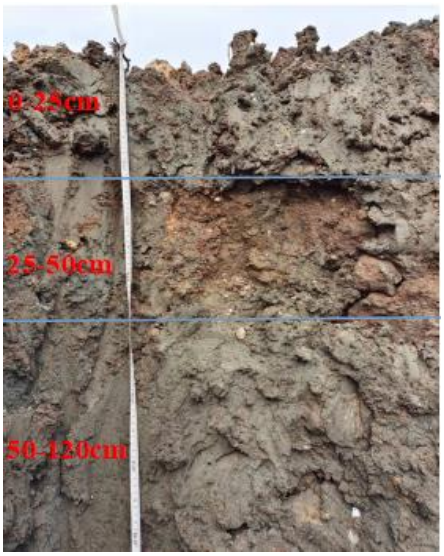
采样地点		S9-项目南侧		S10-项目西侧		S11-项目南侧		评价标准
采样深度，m		0-0.2		0-0.2		0-0.2		(GB15618—2018)风险筛选值(其他)
项目	单位	监测结果	评价指数	监测结果	评价指数	监测结果	评价指数	
pH	无量纲	7.39	/	/	/	/	/	/
镉	mg/kg	0.20	0.67	/	/	/	/	0.3
汞	mg/kg	0.164	0.07	/	/	/	/	2.4
砷	mg/kg	23.2	0.77	/	/	/	/	30
铅	mg/kg	38	0.32	/	/	/	/	120
铜	mg/kg	56	0.56	/	/	/	/	100
镍	mg/kg	48	0.48	/	/	/	/	100
铬	mg/kg	122	0.61	/	/	/	/	200
锌	mg/kg	140	0.56	/	/	/	/	250
苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.09	/	/	/	/	0.55
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	28	0.01	40	0.0089	36	0.008	4500
备注：“ND”表示检出浓度低于检出限，低于检出限时评价指数取检出限的一半进行评价。								

表4.7-6 建设用地土地标准指数

采样日期	监测点位		检测因子	检测结果（mg/kg）	评价指数	评价标准（mg/kg）
2022.01.17	S2-制氢车间	0-0.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	97	0.022	4500
		0.5-1.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	61	0.014	4500
		1.5-3m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	21	0.005	4500
	S3-储罐区	0-0.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	159	0.035	4500

		0.5-1.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	74	0.016	4500
		1.5-3m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	75	0.017	4500
	S4-工业气体车间	0-0.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	119	0.026	4500
		0.5-1.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	91	0.020	4500
		1.5-3m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	160	0.036	4500
	S5-循环水池	0-0.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	25	0.006	4500
		0.5-1.5m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	73	0.016	4500
		1.5-3m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	84	0.019	4500
2022.01.18	S6-充气车间	0-0.2m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	22	0.005	4500
	S7-空分车间	0-0.2m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	20	0.004	4500
	S8-项目东南侧	0-0.2m	石油烃（C_{10}-C_{40}）	18	0.004	4500

表4.7-7 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
经纬度：E113.436806°，N22.710370°			0-25cm/暗灰色轻壤土/湿/团块状/砂砾含量15%/无异物/无根系 25-50cm/深棕色/轻壤土/湿团块状/砂砾含量12%/无异物/无根系 50-120cm/暗灰色/轻壤土/湿团块状/砂砾含量12%/无异物/无根系

根据监测结果，项目 S1-S8 达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，S9-S11 达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)风险筛选值（其他），项目所在地及周边环境土壤环境较好。

4.8 声环境质量现状评价

4.8.1 声环境质量监测结果评价

项目所在地属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区（昼间限值 65dB(A)，夜间限值 55dB(A)）。

4.8.2 监测布点

监测布点：按照《声环境质量标准》（GB3096－2008）中的有关规定，在项目选址厂房四周边界共布设 4 个监测点位，分别是厂房东面厂界、南面厂界、西面厂界、北面厂界。监测布点见表 4.8-1 和图 4.8-1。

表4.8-1 噪声监测布点表

编号	位置	距离（m）	监测周期及频率
N1	项目厂房东面厂界	1m	每个监测点连续监测 2 天、 每天昼夜各监测 1 次。 昼间安排在 6：00-22：00 之间 夜间安排在 22：00-6：00 之间
N2	项目厂房南面厂界	1m	
N3	项目厂房西面厂界	1m	
N4	项目厂房北面厂界	1m	

4.8.3 监测方法

按《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）、《工业企业厂界噪声测量方法（GB12349-90）》及《城市区域环境噪声测量方法（GB/T14623）》中的有关规定进行。

4.8.4 监测时间及频率

依照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，广东增源检测技术有限公司于 2020 年 3 月 9~3 月 10 日对建设项目进行噪声现状监测，每个点读取等效连续 A 声级，每个测点监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次。每天分昼夜时段进行测量，昼间安排在 6：00-22：00；夜间安排在 22：00-06：00。监测应在无雨雪、无雷电天气、风速 5m/s 以下时进行。说明监测时监测点声源情况。

4.8.5 监测结果

本项目声环境质量监测结果见表 4.8-2。

表4.8-2 声环境质量现状监测结果 dB(A)

监测日期	测点名称	昼间	超标分贝	夜间	超标分贝
2022 年 1 月 17 日	1#项目东边界外 1 米	51	0	43	0
	2#项目南边界外 1 米	50	0	44	0
	3#项目西边界外 1 米	52	0	43	0
	4#项目北边界外 1 米	55	0	44	0
2022 年 1 月 18 日	1#项目东边界外 1 米	52	0	42	0
	2#项目南边界外 1 米	51	0	42	0
	3#项目西边界外 1 米	52	0	44	0
	4#项目北边界外 1 米	55	0	44	0
评价标准限值		65		55	

由上表可知，各测点昼间噪声值 50～55dB(A)，夜间噪声值 42～44dB(A)，均低于相应标准限值，达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求，项目所在区域声环境质量较好。

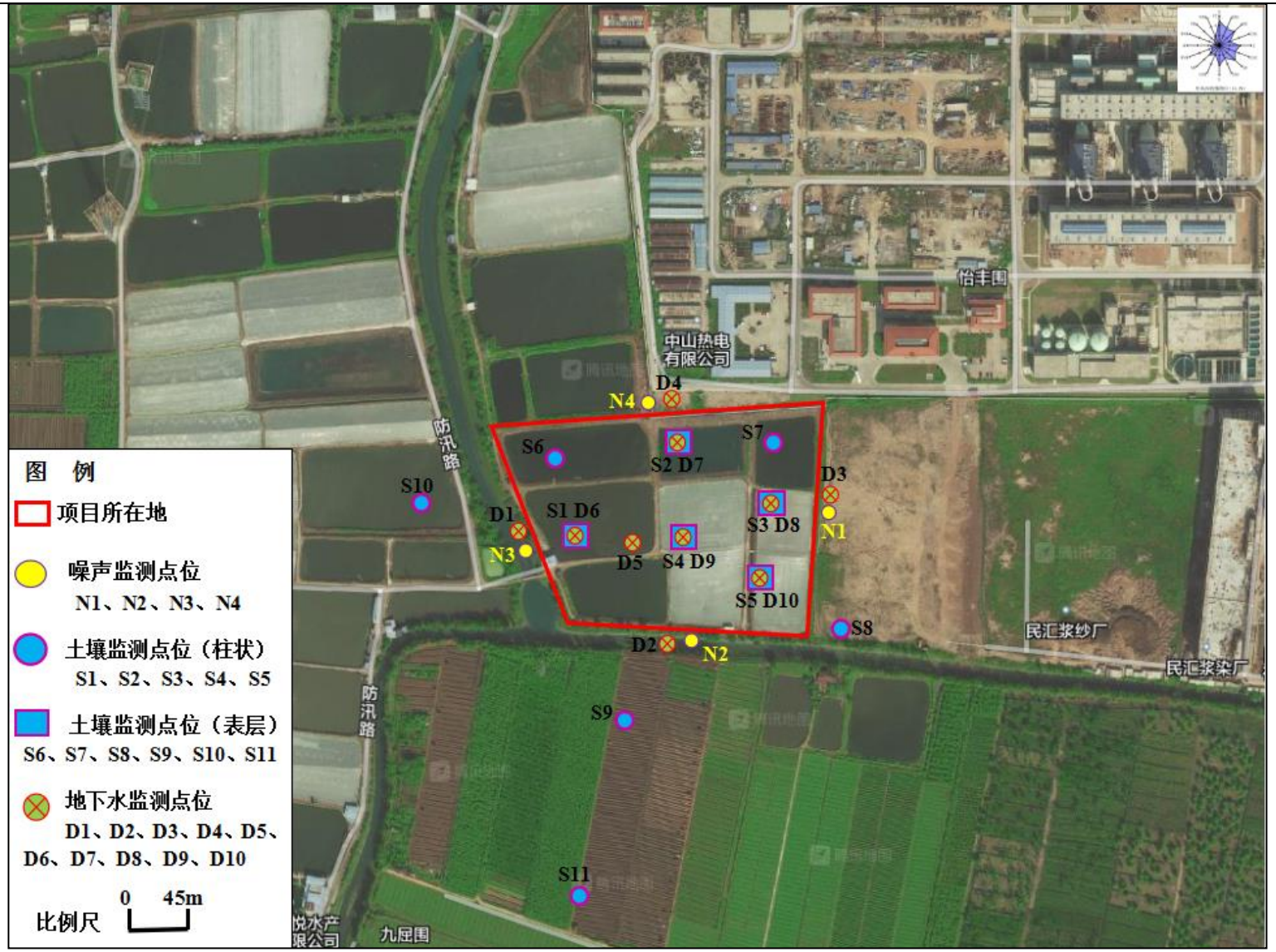


图 4.8-1 项目土壤、地下水、噪声监测点位图

5. 环境影响分析与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期地表水环境影响

施工期废水主要是来自暴雨的地表径流，基础开挖可能排泄的地下水，施工废水及施工人员的生活污水。其中：施工废水包括泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等。生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲洗水等。

项目施工污水类别较多，某些水污染物的浓度还比较高，若处置不当会对施工场地周围的水环境产生短时间的不良影响，例如：

（1）施工场地的暴雨地表径流、开挖基础可能排泄的地下水等，将会携带大量的泥沙，随意排放将会使纳污水体悬浮物出现短时间的超标。

（2）施工机械设备(空压机、发电机、水泵)冷却排水，可能会含有热，直接排放将使纳污水体受到物理污染。

（3）施工车辆、施工机械的洗涤水含有较高的石油类、悬浮物等，直接排放将会使纳污水体受到一定程度的污染。

（4）盥洗水、厕所冲洗水则含有 COD、BOD_5、氨氮等，对纳污水体的水环境质量影响较大。

除此之外，若施工污水不能合理排放任其自然横流，还会影响施工场地周围的视觉景观及散发臭气。项目选址位于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内），项目施工期生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网引至中山市三角镇污水处理有限公司处理达标后排放，施工废水经沉砂池预处理后，回洒于施工场地用于抑制扬尘。本项目施工期间废水产生量不大，不会对区域水环境质量的造成大的影响。

5.1.2 施工期环境空气影响

（1）施工扬尘环境影响分析

施工期间造成大气污染的主要原因是扬尘，其主要产生源有：施工开挖及运输车辆行走道路带来的扬尘，施工建筑材料（水泥、石灰、沙石料等）的装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落。

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料（铲车 2 台、翻斗自卸汽车 6 台/h），在一般气象，平均风速 2.5m/s 的情况下，建筑工地内扬尘处 TSP 浓度为上风向对照点在 2.0~2.5 倍，施工扬尘影响强度和范围，见下表。

表5.1-1 施工扬尘浓度变化及影响范围

距现场距离（m）	10	30	50	100	200
TSP 浓度（mg/m³）	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

由于距离的不同，其污染影响程度亦不同。一般而言，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。由此可见，在一般气象条件下，建筑施工扬尘的影响范围一般在围墙外 200m 以内。而在不利的扩散条件下（比如大风条件），影响范围、影响程度会更大。

本项目选址位于中山市三角镇高平工业区，项目周边 200m 范围内无环境空气敏感点，因此不考虑其对环境空气保护目标产生的影响。

在落实本报告提出的污染防治措施前提下，项目施工过程中产生的粉尘对周围环境空气质量现状影响不大。

（2）运输路面扬尘环境影响分析

施工期运输车辆出入施工场地也会引起环境空气污染。运输路面扬尘污染主要来源于土石方运输车辆将施工场地内的泥土带到附近道路（尤其在雨天），道路路面的泥土被过往的机动车辆反复扬起，产生的扬尘将污染道路的环境空气，其产生的扬尘量与道路的路面情况以及清洁程度有关。上述问题已经在许多施工工地有所反映。必须关注的是受扬尘污染的市政道路影响范围、程度都将大幅度增长。

项目厂房以钢结构为主，混凝土使用量较少，地面开挖土地均回填于场地，土石方运输量较少，因此本项目运输路面扬尘对周边环境影响不大。

（3）施工机械废气环境影响分析

施工机械废气主要污染物为柴油燃烧产生的氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。

根据同类施工工程经验，该类施工机械产生废气产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。但施工单位在施工过程中仍应尽量使用低污染排放的设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转。

5.1.3 施工期噪声环境影响

按不同施工阶段施工机械组合作业情况（土方工程：挖掘机 1 台、推土机 1 台、运输车辆 1 台；基础工程：运输车辆 2 台；结构工程：混凝土搅拌运输车 2 台、电焊机 2 台、运输车辆 2 台；装修工程：电锯 2 台、电钻 2 台、电焊机：2 台），在未采取任何降噪措施的情况下，得出不同施工阶段在不同距离处的噪声预测值，见下表。

表5.1-2 施工机械噪声在不同距离处的等效声级单位：dB（A）

施工阶段	预测距离（m）								施工场界限值	
	20	50	80	100	150	200	250	300	昼间	夜间
土方工程	85.1	77.2	73.1	71.1	67.7	65.2	63.2	61.6	70	55
基础工程	94.0	86.1	82.0	80.0	76.6	74.1	72.1	70.5		
结构工程	83.4	75.5	71.4	69.4	66.0	63.5	61.5	59.9		
装修工程	68.9	51.3	47.2	/	/	/	/	/		

预测结果表明：在建筑施工的不同阶段如果不采取任何噪声控制措施，除装修阶段施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求外，其余各个阶段均不能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。项目选址位于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内），周边以工业区为主，项目施工区域周边 200m 范围内无集中生活区，项目施工期应采取必要的隔音措施，同时，严禁夜间施工，对周围的声环境质量的影响较小。

5.1.4 施工期固体废物环境影响

项目在整个施工期将产生 220t 建筑垃圾、0.27t 生活垃圾。这些垃圾若任意排放将会对排放地点的环境空气、地表水和地下水、土壤等产生较大的不利影响。因此应该坚决杜绝固体废弃物的随意排放，在做到这一点之后，本项目施工期产生的固体废弃物将不会给施工场地所在地区环境造成不利影响。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

（1）生态系统影响分析项目用地现状为空地，场地原为鱼塘，购买前已由政府回填平整，场地无植被等。据调查，项目选址区及其附近区域没有天然植被，项目对生态环境的影响主要体现在施工期的水土流失、占用土地、改变景观格局、改变局部微地貌和土壤理化性质等方面。

（2）景观影响分析施工过程中将不可避免的存在裸露地表，雨季会产生水土流失外，对景观也会产生破坏影响。施工中工地内运转的建筑机械、无序堆放的建筑材料和建筑垃圾，也将造成杂乱现象，有些还会持续到运营初期。更主要的是在施工后期，若不进行及时的植被恢复，将对景观产生不良影响。

项目在施工期内将增加周围地区的扬尘量，给人空气污浊的感觉。但是施工期的景观影响时间相对运营期来讲短暂的，并且主要是视觉上的影响。由于本项目建设期较短，历时约 6 个月时间，应采取措施以减小施工期对生态景观的影响。

5.2 运营期环境空气影响评价

5.2.1 气候特征

大气污染物在大气中的输送和扩散，与当地的污染气象特征有关。为掌握项目所在区域的污染气象特征，本次评价收集了中山气象站常规地面气象观测资料。中山气象站是国家基本气象站，位于北纬 22°30′、东经 113°24′，与本项目的距离小于 50km，为离项目最近的国家气象站。地面逐日逐时气象资料采用中山国家基本气象站（区站号：59485，海拔高度：33.7m）2020 年的气象观测数据。20 年以上气候和天气特征根据中山气象站 2001~2020 年气候统计数据。根据以上收集的资料进行分析得到本评价区域的污染气象特征。项目所在区域的主要气象资料见表 5.2-1，中山市 2001~2020 年累年各月平均气温见表 5.2-2 和图 5.2-1，2001~2020 年累年各月平均风速见表 5.2-3 和图 5.2-2。

表5.2-1 中山市近 20 年主要气象资料统计表

序号	气象要素	单位	平均（极值）
1	年平均风速	m/s	1.9
2	最大风速	m/s	16.4 相应风向：E 出现时间：2020 年 9 月 16 日
3	年平均气温	℃	23.1
4	极端最高气温	℃	38.7℃ 出现时间：2005 年 7 月 18 日 2005 年 7 月 19 日

5	极端最低气温	℃	1.9 出现时间：2016 年 1 月 24 日
6	年平均相对湿度	%	76.5
7	年均降雨量	mm	1918.4
8	年最大降雨量	mm	最大值：2888.2mm 出现时间：2016 年
9	年最小降雨量	mm	最小值：1378.6mm 出现时间：2020 年
10	年平均日照时数	h	1796.9
11	近五年平均风速	m/s	1.80

（1）气温

中山市 2001～2020 年平均气温 23.1℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市年平均气温的变化范围在 14.6～29.1℃之间；其中七月平均气温最高，为 29.1℃；一月平均气温最低，为 14.6℃。

表5.2-2 中山市 2001~2020 年各月平均气温变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温（℃）	14.6	16.5	19.2	23.2	26.5	28.3	29.1	28.8	27.9	25.2	20.9	16.3

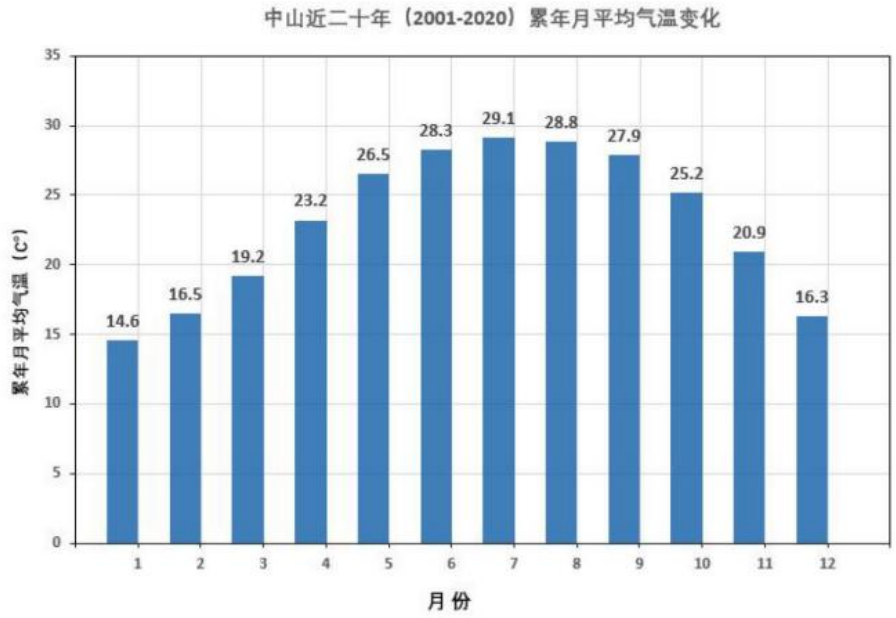


图 5.2-1 中山市近 20 年逐月平均气温变化图

（2）降水

中山地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。2001～2020 年的平均年降水量为 1918.44mm，年雨量最大为 2888.2mm（2016 年），最少为 1378.6mm（2020 年）。中山市降水季节分配不均匀，干湿季节明显。全年前汛期（4-6 月）降水占年降水量的 40.7%，后汛期（7-9 月）降水量占全年的 40.6%，10 月以后，降水量迅速下降。全年降水量表现为两个高峰；5-6 月为主高峰（龙舟水），8-9 月为次高峰（白露水）。

（3）相对湿度、日照

中山市 2001～2020 年平均相对湿度为 76.45%。中山市全年日照充足，中山市 2001～2020 年平均日照时数为 1796.9 小时。

（4）风速

中山市 2001～2020 年平均风速为 1.9m/s，近五年（2016～2020 年）的平均风速为 1.80m/s。表 6.1-3 为 2001～2020 年各月份平均风速统计表。

表5.2-3 中山市 2001~2020 年各月平均风速变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	1.6	1.8	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.7

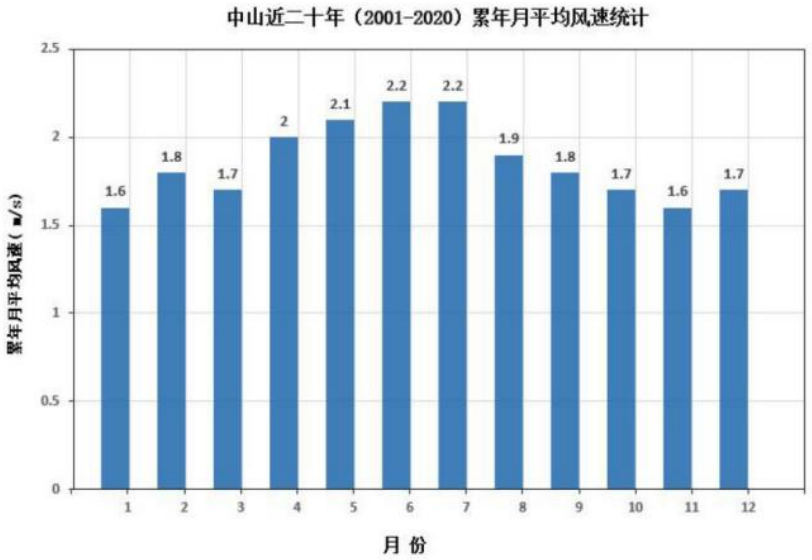


图 5.2-2 中山市近 20 年逐月平均风速变化图

（5）风向、风频

根据 2001～2020 年风向资料统计，中山地区主导风为 N 风，频率为 10.3。

表5.2-4 中山市 2001~2020 年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
风频（%）	10.3	7.9	7.4	5.0	8.4	8.4	9.4	5.5	-
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频（%）	7.1	4.9	4.6	2.2	2.2	1.2	2.9	4.1	8.4

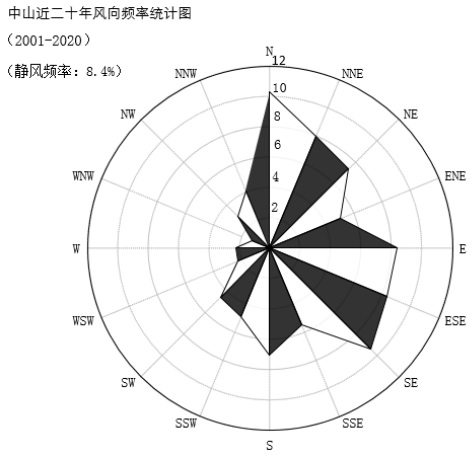


图 **5.2-3** 中山市 **2001~2020** 年风向玫瑰图（静风频率：**8.4%**）

5.2.2 预测观测气象资料

调查距离项目最近的地面气观测站 2020 年连续一年的常规地面气象观测资料。项目位于中山市，选择中山国家基本气象站的气象观测数据。

调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量（十分制）、总云量（十分制）等。

（1）常规高空气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），调查中山气象站 2020 年连续一年的逐日、每日 3 次（北京时间 08、14、20 点）的距离地面 5000m 高度以下的高空气象资料。

（2）2020 年常规气象观测资料分析

按导则，本环评采用中山市气象观测站 2020 年全年逐日逐次的地面气象资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

气象站基本信息如下：

中山国家基本气象站

区站号：59485；

地址：中山市博爱路紫马岭公园（郊外）；

经度：113°24′E；

纬度：22°30′N；

海拔高度：33.7m。

表5.2-5 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站坐标/m		相对距离/m	气象站等级	海拔高度	数据年份	气象要素
		X	Y					
市级站	59485	-3509	-21985	22.1	基本站	20	2020	风向、风速、总云、低云、干球温度

表5.2-6 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/m	数据年限	气象要素	模拟方式
X	Y				
-3547	-21995	22.1	2020	气压、离地高度、干球温度	中尺度

①年平均温度的月变化

根据中山气象站 2020 年的气象观测数据，项目所在地 2020 年平均气温见表 5.2-7 和图 5.2-4，由表可见，最热月（7 月）平均气温为 30.49℃，最冷月（12 月）平均气温为 16.37℃。

表5.2-7 中山市气象站 2020 年各月平均气温变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度（℃）	17.59	17.67	21.29	21.28	27.70	29.44	30.49	28.50	27.83	24.86	22.82	16.37

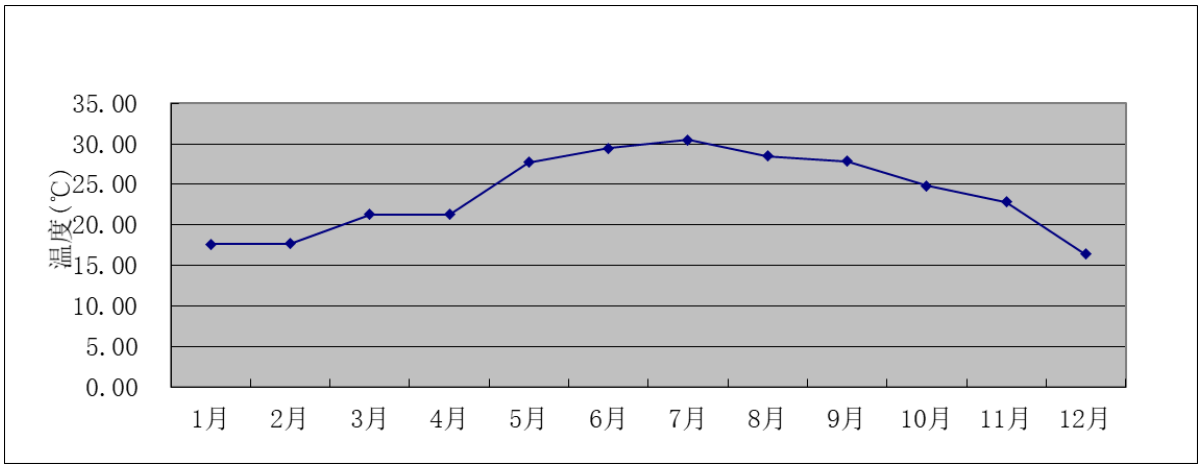


图 **5.2-4** 中山市 **2020** 年各月平均气温变化图

②年平均风速的月变化

根据 2020 年中山市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速变化情况，统计结果见表 5.2-8 和图 5.2-5。由表 5.2-8 可知，2020 年月平均风速的最大值出现在 6 月，为 2.30m/s，月平均风速的最小值出现在 9 月，为 1.45m/s。

表5.2-8 中山市 2020 年各月平均风速变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速（m/s）	1.74	1.59	1.82	1.56	1.78	2.30	2.29	1.62	1.45	2.05	1.74	2.00

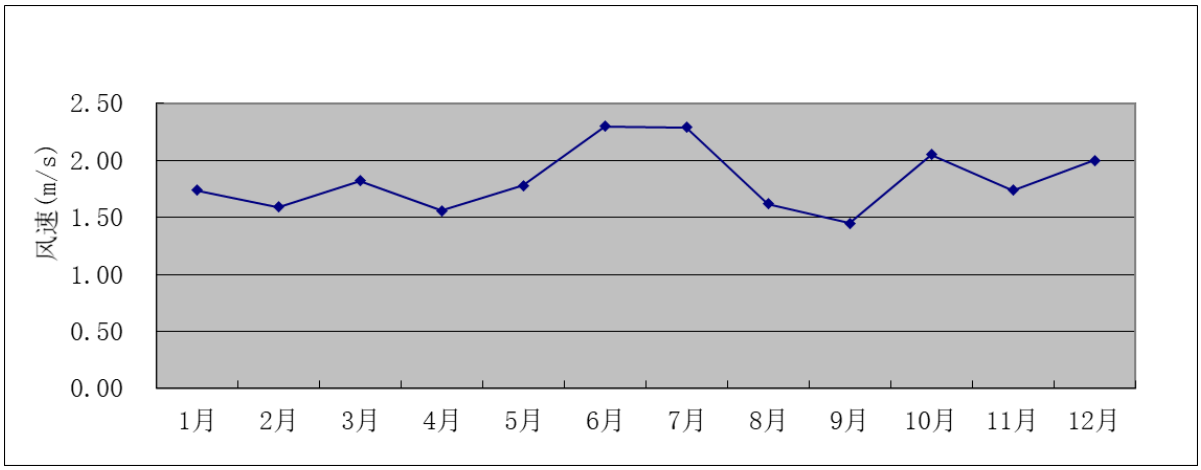


图 **5.2-5** 中山市 **2020** 年各月平均风速变化图

③季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年季小时平均风速的日变化见下表。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 14 时达到最大，为 2.24m/s；在夏

季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.94m/s；在秋季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.38m/s；在冬季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.31m/s。

表5.2-9 中山市 2020 年季小时平均风速日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.41	1.29	1.35	1.30	1.34	1.34	1.24	1.40	1.82	1.91	2.01	2.22
夏季	1.62	1.53	1.50	1.47	1.42	1.52	1.48	1.85	2.21	2.37	2.58	2.62
秋季	1.44	1.37	1.44	1.40	1.50	1.48	1.52	1.66	1.93	2.16	2.29	2.30
冬季	1.53	1.51	1.54	1.63	1.67	1.62	1.68	1.57	1.97	2.13	2.26	2.26
风速(m/s)小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.09	2.24	2.17	2.19	2.13	2.05	1.82	1.78	1.66	1.54	1.67	1.43
夏季	2.62	2.77	2.94	2.81	2.83	2.54	2.21	1.89	1.77	1.75	1.63	1.62
秋季	2.38	2.33	2.07	2.08	1.76	1.58	1.60	1.51	1.59	1.51	1.55	1.50
冬季	2.29	2.20	2.31	2.07	1.87	1.65	1.49	1.44	1.53	1.49	1.50	1.46

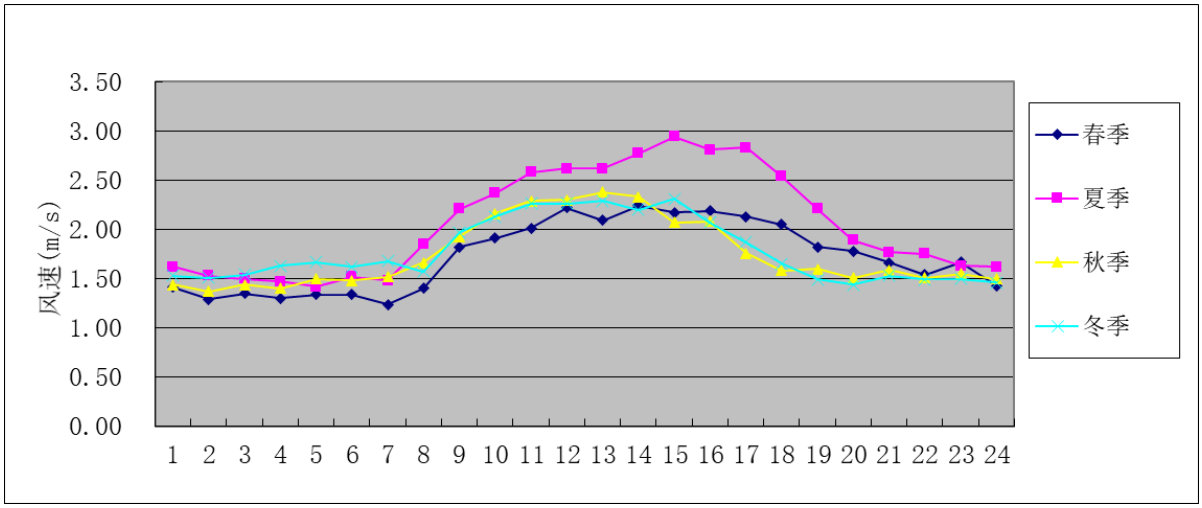


图 5.2-6 中山市 2020 年季小时平均风速变化图

④平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见表 5.2-10。

该地区 2020 年全年风向玫瑰见图 5.2-7。

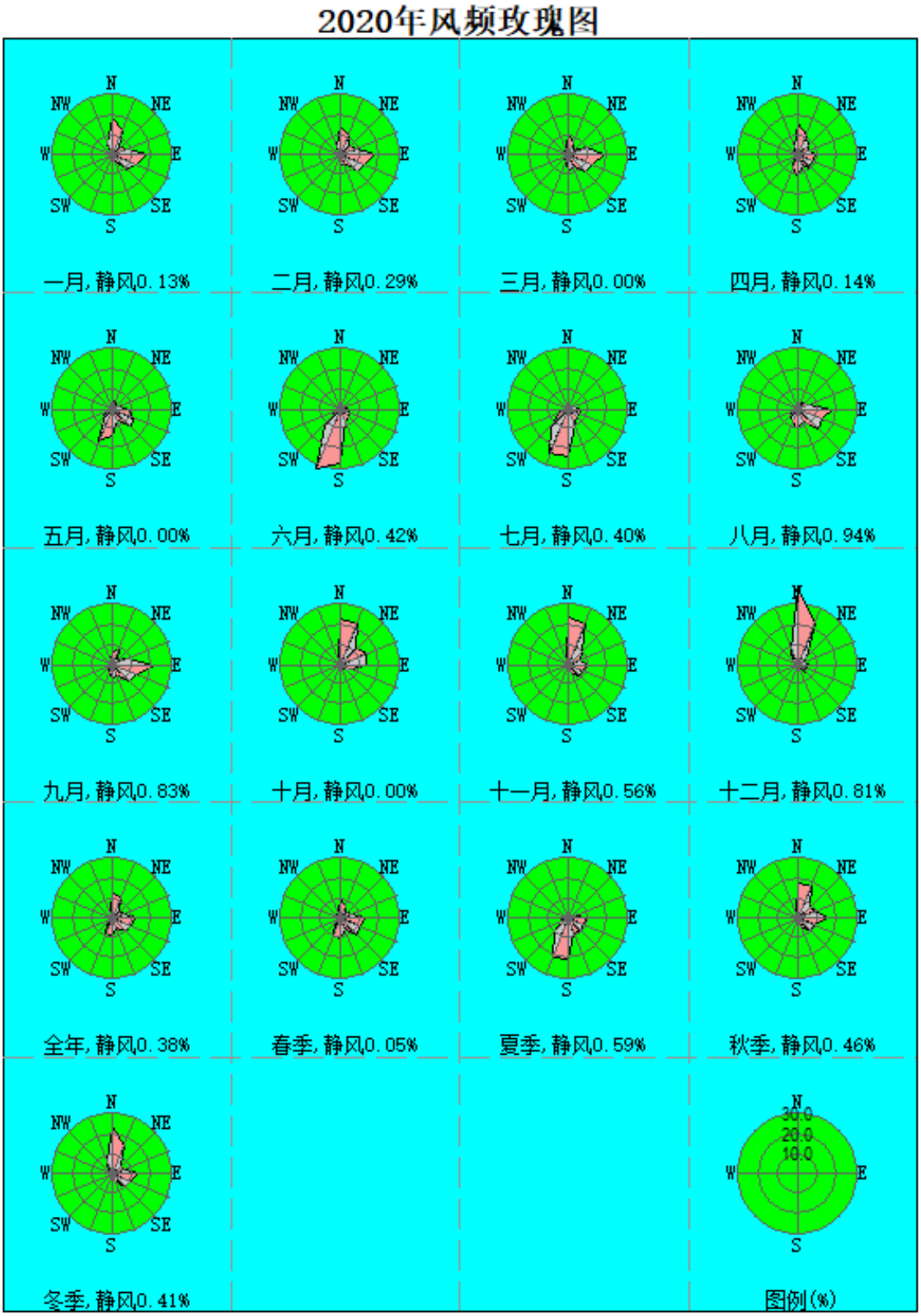


图 5.2-7 中山市 2020 年风频玫瑰图

表5.2-10 中山市 2020 年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	18.01	13.58	5.11	7.93	17.07	12.63	9.95	3.63	2.28	0.40	0.54	0.40	0.13	0.54	1.61	6.05	0.13
二月	13.79	10.34	6.47	8.76	16.67	12.93	11.78	3.74	5.17	1.01	0.29	0.72	0.72	0.57	1.58	5.17	0.29
三月	11.29	5.78	3.49	9.54	17.74	13.04	11.96	5.65	8.20	2.82	2.02	1.21	1.08	0.67	2.42	3.09	0.00
四月	15.42	10.83	7.08	5.56	9.31	7.36	8.89	5.69	10.42	6.39	2.78	1.25	1.11	1.25	2.22	4.31	0.14
五月	3.63	3.90	2.02	4.03	8.33	11.42	13.17	6.05	13.17	16.94	6.45	3.76	2.96	1.21	1.34	1.61	0.00
六月	0.42	0.97	0.56	1.81	4.86	4.44	5.69	7.08	27.08	31.67	11.11	1.67	1.11	0.56	0.56	0.00	0.42
七月	0.54	0.54	0.94	2.69	6.59	6.45	5.78	8.06	23.79	23.79	12.10	4.44	2.42	0.67	0.27	0.54	0.40
八月	2.42	4.03	3.63	5.24	16.94	12.63	14.38	7.26	9.41	6.85	4.97	3.63	3.23	1.34	0.94	2.15	0.94
九月	6.25	7.92	3.61	7.08	21.25	13.33	11.94	6.11	6.25	4.03	2.50	2.08	1.53	1.39	1.39	2.50	0.83
十月	22.31	21.24	11.16	14.11	12.90	5.65	4.70	1.75	0.81	1.08	0.54	0.13	0.13	0.00	0.54	2.96	0.00
十一月	23.47	21.81	9.44	6.53	9.44	7.50	9.03	3.75	1.81	0.69	0.56	0.28	0.56	0.69	1.11	2.78	0.56
十二月	37.77	21.51	5.78	3.09	5.65	3.23	5.38	1.08	1.34	0.00	0.40	0.40	0.67	1.21	3.49	8.20	0.81
春季	10.05	6.79	4.17	6.39	11.82	10.64	11.37	5.80	10.60	8.74	3.76	2.08	1.72	1.04	1.99	2.99	0.05
夏季	1.13	1.86	1.72	3.26	9.51	7.88	8.65	7.47	20.02	20.65	9.38	3.26	2.26	0.86	0.59	0.91	0.59
秋季	17.40	17.03	8.10	9.29	14.51	8.79	8.52	3.85	2.93	1.92	1.19	0.82	0.73	0.69	1.01	2.75	0.46
冬季	23.40	15.25	5.77	6.55	13.05	9.52	8.97	2.79	2.88	0.46	0.41	0.50	0.50	0.78	2.24	6.50	0.41
全年	12.96	10.20	4.93	6.36	12.22	9.21	9.38	4.99	9.14	7.98	3.70	1.67	1.31	0.84	1.46	3.28	0.38

⑥风的小时变化

（1）各时刻各风向频率

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年各时刻各风向频率，见表 5.2-13。

（2）各时刻各风向风速

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年各时刻各风向风速，见表 5.2-14。

（3）各时刻稳定度频率

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年各时刻稳定度频率，见表 5.2-15。由表 5.2-15 可知，中山各时刻以中性稳定度（D）为主，其频率在 59.02-80.05%之间，C-D 和 D-E 稳定度频率最低。

⑦各月各风向污染系数

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年各时刻各风向污染系数，见表 5.2-16。

⑧稳定度时的平均混合层高度

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年各稳定度时的平均混合层高度，见表 5.2-11。

表5.2-11 中山市 2020 年各稳定度时的平均混合层高度(m)

稳定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
平均 hf	1434	780	1516	973		395		287	110

⑨各稳定度时的平均风速

根据中山气象站 2020 年的气象观测，得到该地区 2020 年各稳定度时的平均风速，见表 5.2-12。由表 5.2-12 可知，B-C 稳定度下平均风速最大，为 3.46m/s；其次为 C 稳定度，平均风速为 2.72m/s；最小为 A 和 F 稳定度，平均风速为 1.43m/s。

表5.2-12 中山市 2020 年各稳定度时的平均风速(m/s)

定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
平均风速	1.43	1.49	3.46	2.72	/	1.84	/	1.77	1.43

表5.2-13 中山 2020 年各时刻各风向频率（%）

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
0:00	9.59	8.22	3.84	4.11	14.52	9.32	15.07	8.22	13.42	7.67	1.37	0.82	0.00	0.55	1.37	1.64	0.27
01:00	10.41	8.49	3.01	3.29	16.16	13.42	14.52	5.21	7.12	9.86	3.29	1.10	0.82	0.82	1.10	1.10	0.27
02:00	10.96	5.48	3.84	4.93	15.89	12.05	13.15	6.58	9.32	7.40	3.84	1.64	0.27	0.55	1.64	1.64	0.82
03:00	10.41	6.58	3.29	6.30	14.79	13.97	10.41	5.48	7.67	6.58	3.84	2.47	1.92	0.82	1.92	1.64	1.92
04:00	11.78	7.40	5.75	5.21	13.15	11.78	13.70	4.38	7.12	5.21	5.21	1.64	1.10	0.27	1.37	1.92	3.01
05:00	12.88	7.67	4.11	6.85	12.88	13.70	9.59	5.48	7.12	4.93	3.84	2.47	0.55	0.55	1.10	3.29	3.01
06:00	12.33	9.32	6.03	3.56	15.07	9.59	12.88	6.58	5.48	4.93	4.11	1.64	0.55	1.10	1.92	3.01	1.92
07:00	12.88	9.86	3.84	6.03	13.42	9.04	14.79	4.66	6.85	4.93	3.84	1.92	0.27	0.82	2.19	2.47	2.19
08:00	11.78	10.14	4.93	9.59	13.15	9.86	12.60	6.85	4.11	4.11	2.47	1.92	0.27	2.47	1.37	2.74	1.64
09:00	12.60	6.85	5.48	6.58	16.16	11.78	16.44	5.48	4.38	1.37	2.19	2.19	1.64	0.00	2.47	3.01	1.37
10:00	12.88	9.59	6.58	8.77	12.05	13.42	10.96	6.03	5.48	1.92	3.01	1.92	0.27	0.55	1.64	2.74	2.19
11:00	14.79	11.78	9.04	8.77	13.42	8.22	5.75	3.29	4.66	3.84	4.93	1.92	1.64	1.10	1.92	3.01	1.92
12:00	15.89	10.41	9.32	10.14	15.89	6.03	3.56	2.47	5.21	4.38	3.56	3.84	3.29	1.37	1.64	2.19	0.82
13:00	12.33	12.05	11.51	7.95	16.16	7.12	2.47	2.74	5.48	3.01	5.48	2.47	3.84	1.10	1.64	4.66	0.00
14:00	16.44	9.32	7.40	9.59	17.26	6.58	3.29	1.37	6.30	4.38	2.74	4.93	1.10	0.82	2.47	6.03	0.00
15:00	16.44	11.51	8.22	4.66	16.71	7.12	3.29	4.38	5.48	2.74	3.56	4.11	3.29	1.10	2.47	4.93	0.00

16:00	15.07	6.58	7.12	7.40	14.52	8.22	5.48	2.47	6.85	4.93	4.11	2.19	4.38	1.37	1.37	7.95	0.00
17:00	18.08	7.40	6.58	3.84	17.26	10.96	4.93	2.74	6.30	4.38	3.01	3.29	3.29	1.10	1.92	4.93	0.00
18:00	15.62	8.49	6.30	6.30	15.62	7.40	7.95	3.56	8.22	4.93	2.74	2.19	2.74	1.37	1.10	5.48	0.00
19:00	14.52	11.23	3.56	4.11	18.08	8.22	6.30	4.93	10.68	6.30	3.01	2.19	0.82	0.82	1.37	3.56	0.27
20:00	17.81	8.49	4.38	3.84	15.07	8.49	7.67	5.75	11.51	9.04	2.19	1.10	0.27	0.55	1.37	2.47	0.00
21:00	16.99	7.40	3.56	3.29	14.79	8.22	9.86	5.48	13.70	8.49	2.47	1.37	0.27	0.27	1.64	1.92	0.27
22:00	10.68	7.40	3.56	2.74	12.60	10.14	12.33	7.40	16.71	6.85	1.92	0.55	1.64	0.55	1.64	3.01	0.27
23:00	10.41	8.22	3.01	5.75	11.78	7.95	13.97	10.96	12.60	7.40	3.01	0.27	0.27	0.27	0.27	2.74	1.10

表5.2-14 中山市 2020 年各时刻各风向风速（m/s）

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
00:00	2.08	1.70	1.70	1.23	2.10	1.70	1.37	1.22	1.60	1.94	1.88	2.00	0.00	2.25	1.14	1.50	1.68
01:00	2.04	1.49	1.50	1.54	1.84	1.56	1.31	1.15	1.69	1.76	1.77	1.28	1.07	1.23	1.55	1.33	1.61
02:00	2.05	1.65	1.70	1.31	1.77	1.41	1.17	1.09	1.64	1.70	1.19	1.58	0.70	1.25	1.33	1.80	1.53
03:00	1.90	1.69	1.36	1.35	1.75	1.18	1.33	0.99	1.48	1.89	1.54	1.22	0.99	1.70	1.11	1.93	1.47
04:00	1.86	1.64	1.25	1.42	1.65	1.28	1.21	1.14	1.10	1.98	1.38	1.22	1.03	1.00	1.58	1.64	1.41
05:00	1.66	1.75	1.78	1.29	1.63	1.07	1.22	1.10	1.12	1.76	1.54	1.27	1.50	0.80	1.50	1.76	1.39
06:00	1.85	1.51	1.59	1.67	1.56	1.13	1.25	0.98	1.32	1.57	1.27	1.32	1.20	0.90	1.73	1.35	1.40
07:00	1.97	1.56	1.44	1.69	1.54	1.33	1.10	1.07	1.20	1.41	1.40	1.24	1.20	1.73	1.86	1.51	1.43

08:00	2.04	1.62	1.28	1.29	1.68	1.13	1.16	1.02	1.41	1.69	1.43	1.16	0.40	1.28	1.42	1.54	1.42
09:00	1.94	1.78	1.54	1.43	1.47	1.12	1.14	1.05	1.39	1.56	1.13	1.00	0.95	0.00	1.49	1.34	1.38
10:00	1.92	1.60	1.45	1.21	1.50	1.08	1.13	0.95	1.21	1.17	1.43	1.23	0.80	1.60	1.30	1.66	1.34
11:00	1.99	1.52	1.33	1.42	1.46	1.16	1.31	1.06	1.34	2.35	1.62	1.71	1.13	1.05	1.26	1.71	1.49
12:00	2.24	2.03	1.86	1.69	2.04	1.62	1.78	1.17	1.96	1.96	1.92	1.66	1.62	1.24	2.28	1.50	1.89
13:00	2.27	2.26	2.00	1.99	2.38	2.07	1.86	1.65	1.84	1.99	2.47	2.13	1.70	1.33	1.53	1.78	2.10
14:00	2.59	2.35	1.95	2.13	2.39	2.29	1.94	1.78	2.05	2.07	2.40	2.23	1.38	1.20	1.62	1.80	2.21
15:00	2.21	2.35	2.09	2.08	2.39	2.22	2.79	2.25	2.18	2.40	2.74	1.83	2.07	1.88	1.91	1.98	2.24
16:00	2.44	2.29	2.60	2.01	2.47	2.41	2.29	2.00	2.66	2.69	2.52	1.89	1.99	1.82	2.40	2.17	2.36
17:00	2.47	2.14	2.30	2.36	2.32	2.32	2.03	2.00	2.61	2.96	2.15	2.23	1.76	1.50	1.34	2.22	2.30
18:00	2.23	2.32	1.93	2.50	2.39	2.45	2.22	2.00	2.43	2.76	2.10	2.76	1.74	1.06	1.95	1.88	2.27
19:00	2.19	2.09	1.80	1.86	2.61	2.12	2.15	1.74	2.44	2.53	2.70	1.93	2.07	1.33	2.12	2.31	2.24
20:00	2.00	2.00	1.64	1.54	2.60	2.36	1.97	2.08	2.15	2.70	2.45	2.28	0.30	1.10	1.82	2.11	2.17
21:00	1.98	1.68	1.32	1.50	2.05	2.22	1.86	1.68	2.31	2.44	2.31	1.70	0.30	1.70	1.63	1.37	1.98
22:00	2.03	1.58	1.38	1.29	1.86	1.84	1.57	1.54	1.78	2.31	2.30	1.55	1.60	0.90	1.42	1.61	1.76
23:00	2.01	1.72	1.66	1.43	1.94	1.89	1.31	1.42	1.79	2.01	1.78	1.10	0.80	1.60	1.20	1.51	1.68

表5.2-15 中山 2020 年各时刻稳定度频率（%）

r\PS	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F

00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.73	0.00	10.96	29.32
01:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.73	0.00	10.41	29.86
02:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.55	0.00	10.41	29.04
03:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.10	0.00	11.78	27.12
04:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.29	0.00	10.68	26.03
05:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69.32	0.00	10.68	20.00
06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71.78	0.00	10.96	17.26
07:00	0.00	5.48	0.00	0.55	0.00	73.42	0.00	16.71	3.84
08:00	0.00	20.55	0.00	2.74	0.00	71.23	0.00	5.48	0.00
09:00	0.00	30.68	0.27	1.64	0.00	67.40	0.00	0.00	0.00
10:00	0.00	30.68	0.27	0.82	0.00	68.22	0.00	0.00	0.00
11:00	6.85	29.04	0.00	3.56	0.00	60.55	0.00	0.00	0.00
12:00	7.67	25.21	1.92	6.85	0.00	58.36	0.00	0.00	0.00
13:00	5.48	23.01	3.01	9.86	0.00	58.63	0.00	0.00	0.00
14:00	1.92	18.08	4.66	10.14	0.00	65.21	0.00	0.00	0.00
15:00	0.00	14.79	4.11	3.56	0.00	77.53	0.00	0.00	0.00
16:00	0.00	6.58	1.92	13.42	0.00	78.08	0.00	0.00	0.00
17:00	0.00	1.92	0.00	8.49	0.00	81.64	0.00	7.95	0.00

18:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.74	0.00	10.68	6.58
19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.81	0.00	7.95	14.25
20:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.88	0.00	11.78	15.34
21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.30	0.00	11.23	22.47
22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.55	0.00	11.51	27.95
23:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.90	0.00	10.96	30.14

表5.2-16 中山 2020 年各时刻风向污染系数

\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
0:00	4.62	4.84	2.26	3.35	6.91	5.49	11.01	6.74	8.41	3.96	0.73	0.41	0	0.24	1.2	1.1	3.83
1:00	5.11	5.69	2.01	2.13	8.77	8.6	11.12	4.52	4.22	5.6	1.86	0.86	0.77	0.67	0.71	0.83	3.97
2:00	5.35	3.32	2.26	3.78	8.97	8.54	11.27	6.05	5.7	4.34	3.22	1.04	0.39	0.44	1.23	0.91	4.18
3:00	5.49	3.9	2.42	4.68	8.45	11.82	7.83	5.56	5.19	3.48	2.49	2.02	1.95	0.48	1.72	0.85	4.27
4:00	6.32	4.51	4.59	3.68	7.98	9.21	11.32	3.85	6.48	2.63	3.77	1.35	1.07	0.27	0.87	1.17	4.32
5:00	7.77	4.39	2.31	5.3	7.9	12.83	7.84	4.98	6.36	2.8	2.49	1.95	0.37	0.68	0.73	1.87	4.41
6:00	6.68	6.19	3.8	2.13	9.67	8.5	10.33	6.74	4.15	3.14	3.23	1.25	0.46	1.22	1.11	2.22	4.43
7:00	6.54	6.34	2.66	3.56	8.72	6.78	13.45	4.35	5.71	3.49	2.74	1.54	0.23	0.47	1.18	1.63	4.34
8:00	5.76	6.25	3.86	7.41	7.83	8.72	10.84	6.69	2.91	2.43	1.72	1.66	0.68	1.93	0.96	1.78	4.46
9:00	6.49	3.86	3.56	4.59	11.01	10.51	14.4	5.22	3.16	0.88	1.95	2.19	1.73	0	1.66	2.26	4.59
10:00	6.7	5.99	4.52	7.27	8.02	12.41	9.7	6.34	4.55	1.64	2.11	1.56	0.34	0.34	1.26	1.65	4.65
11:00	7.42	7.76	6.81	6.17	9.2	7.11	4.38	3.11	3.49	1.63	3.04	1.12	1.45	1.04	1.53	1.76	4.19

12:00	7.1	5.14	5.01	5.98	7.8	3.71	2	2.11	2.65	2.23	1.85	2.31	2.03	1.1	0.72	1.46	3.33
13:00	5.44	5.33	5.74	3.99	6.8	3.44	1.33	1.66	2.98	1.51	2.22	1.16	2.26	0.83	1.07	2.61	3.02
14:00	6.34	3.96	3.79	4.51	7.21	2.87	1.69	0.77	3.07	2.12	1.14	2.21	0.8	0.68	1.52	3.34	2.88
15:00	7.44	4.9	3.94	2.24	6.99	3.2	1.18	1.95	2.52	1.14	1.3	2.25	1.59	0.58	1.29	2.49	2.81
16:00	6.18	2.87	2.74	3.67	5.87	3.41	2.39	1.23	2.57	1.83	1.63	1.16	2.21	0.75	0.57	3.66	2.67
17:00	7.32	3.46	2.86	1.62	7.43	4.72	2.43	1.37	2.41	1.48	1.4	1.47	1.87	0.73	1.43	2.22	2.76
18:00	6.99	3.66	3.26	2.52	6.53	3.02	3.58	1.78	3.38	1.79	1.3	0.79	1.57	1.29	0.56	2.91	2.81
19:00	6.64	5.39	1.98	2.21	6.94	3.87	2.93	2.84	4.38	2.49	1.12	1.14	0.4	0.62	0.65	1.54	2.82
20:00	8.92	4.25	2.68	2.49	5.79	3.59	3.9	2.77	5.35	3.35	0.89	0.48	0.91	0.5	0.75	1.17	2.99
21:00	8.58	4.4	2.69	2.19	7.22	3.71	5.32	3.26	5.93	3.48	1.07	0.81	0.91	0.16	1.01	1.4	3.26
22:00	5.27	4.69	2.59	2.12	6.76	5.52	7.85	4.79	9.41	2.97	0.83	0.35	1.03	0.61	1.16	1.87	3.61
23:00	5.19	4.78	1.81	4.01	6.06	4.21	10.7	7.7	7.04	3.68	1.69	0.25	0.34	0.17	0.23	1.81	3.73

5.2.3 大气环评价预测模型及污染物源强

本项目环境空气影响评价工作等级为一级，本报告预测模式选择《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行预测。

5.2.3.1 预测范围

根据污染源情况、评价区主导风向、地形以及周围环境敏感区位置确定本次预测的预测范围为：边长为 5km 的矩形区域，大气预测范围完全包含大气评价范围。

5.2.3.2 确定计算点

本项目以项目所在地中心为坐标原点，选择区域最大地面浓度点作为计算点，区域预测网格采用直角坐标网格等间距法布设，网格距选 100m。本项目以已知距离，使用两点距离法确定坐标距离参数。各评价关注点坐标值见下表。

表5.2-17 环境空气保护目标

名称	坐标/m			保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y	地面高程					
九屈围	-267	-532	-3.19	居住区	人群	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区	SW	345
恒裕围	-939	-176	-0.05	居住区	人群		W	594
新锋村	482	-1098	-6.31	居住区	人群		S	839
东会村	-445	-1703	-.52	居住区	人群		SW	1543
四海小学	-553	-2174	-1.73	学校	人群		SW	2060
上赖村	2147	60	-2.1	居住区	人群		E	1713
黄姑围片区	2702	-391	-0.05	居住区	人群		E	2360
兴平社区卫生服务站	1363	330	-3.22	卫生站	人群		E	1122
新隆村片区	2071	-2714	1.3	居住区	人群		SE	2870
居安村	-2371	-2471	2.08	居住区	人群		SW	2840
三角村	-1798	-2453	-2.54	居住区	人群		SW	2800
陈份围	-2414	-866	-0.7	居住区	人群		W	2374
甩洲	-2024	44	-2.01	居住区	人群		W	1850
三角中学	-1546	-1976	17.93	学校	人群		SW	2290
三角小学	-1321	-2245	3.89	学校	人群		SW	2440
横档一村	752	1276	-.26	居住区	人群		NE	1050

注：原点坐标（0，0）定位为经度：113°26′30.47″东；纬度：22°42′26.25″北（项目所在地）。

5.2.4 地形数据及气象地面特征参数

地形数据来源于 **http://srtm.csi.cgiar.org/，**数据精度为 3 秒（约 90m，即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒），区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(113.15125，22.9529166666667)

东北角(113.705416666667，22.9529166666667)

西南角(113.15125，22.4345833333333)

东南角(113.705416666667，22.4345833333333)

高程最小值：-52(m)，高程最大值 404(m)

地形数据范围覆盖评价范围。评价范围地形高程图如图 5.2-8 所示。

预测气象地面特征参数为城市潮湿气候（预测气象地面特征参数为地面扇区：45-150：城市-潮湿气候；150-45：农作地-潮湿气候），详见下表。

表5.2-18 预测气象地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	45-150	冬季(12，1，2 月)	0.18	1	1
2	45-150	春季(3，4，5 月)	0.14	0.5	1
3	45-150	夏季(6，7，8 月)	0.16	1	1
4	45-150	秋季(9，10，11 月)	0.18	1	1
5	150-45	冬季(12，1，2 月)	0.18	0.4	0.05
6	150-45	春季(3，4，5 月)	0.14	0.2	0.03
7	150-45	夏季(6，7，8 月)	0.2	0.3	0.2
8	150-45	秋季(9，10，11 月)	0.18	0.4	0.05

地形数据范围覆盖评价范围。评价范围地形高程图下图所示。

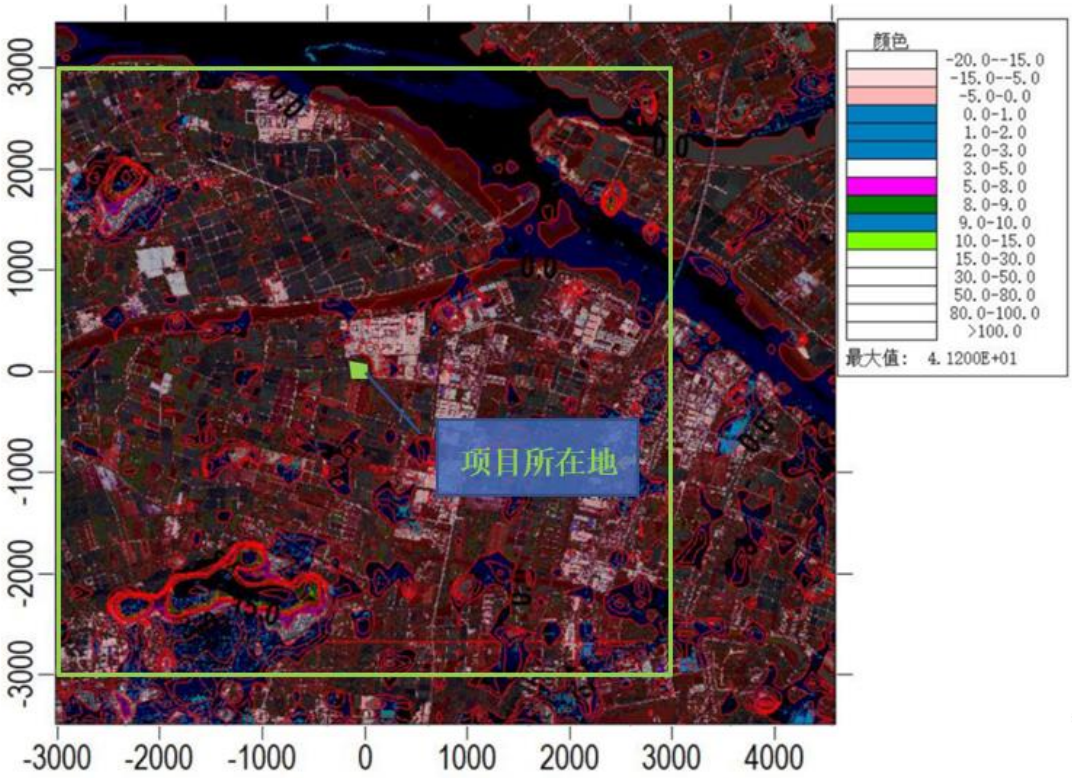


图 5.2-8 项目所在地地形等高线图

5.2.5 预测因子

（1）预测因子

根据项目的工程分析，预测评价因子为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、非甲烷总烃。

（2）评价项目污染源强

建设项目的污染源主要包括转化炉燃烧天然气/解析气的有组织排放和制氢装置区的无组织排放，排放的污染物种类主要包括 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、非甲烷总烃，排放源强如下表所示，排气筒废气量均为标准状态，其中非正常工况取转化炉的低氮燃烧器损坏的最大的排放源事故排放，其他排放源正常排放的情景进行考虑。

调查项目周边在建或已批复拟建的项目情况；区域已批在建未建污染源包括中山中晟环境科技有限公司、中山市旭森涂层材料有限公司新建车身贴/涂层喷绘材料生产项目、民森（中山）纺织印染有限公司搬迁技改项目（二期）。具体排放情况详见表 5.2-21，5.2-22。区域削减源有龙门纺织（中山）有限公司，该公司于 2022 年 3 月取消一台 10 吨的燃生物质锅炉，削减氮氧化物 7.9468t/a，削减的燃生物质锅炉排放源强如表 5.2-23。

根据工程分析，项目大气污染物排放参数见下表 5.2-19 和表 5.2-20。

表5.2-19 点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2
1	G1 转化炉烟气	46	42	-1	15	0.6	6.3	120	8000	正常	0.019	0.0095	0.006	0.494
										非正常	0.019	0.0095	0.006	0.988
备注：①原点坐标（0，0）定位为经度：113°26′30.47″东；纬度：22°42′26.25″北（项目所在地）。 ②$PM_{2.5}$ 源强取 PM_{10} 源强的一半。														

表5.2-20 矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y								
1	制氢装置	46	47	-1	19	34	0	5	8000	正常 非正常	非甲烷总烃
											0.1017
备注：①制氢装置区高度为 10m，面源高度取装置区高度的一半，5m。 ②原点坐标（0，0）定位为经度：113°26′30.47″东；纬度：22°42′26.25″北（项目所在地）。											

表5.2-21 点源参数表（周边拟建、在建项目）

建设时期	产生位置	产生工序	排气筒编号	坐标		面源海拔高度/m	废气量	排放高度	排气筒内径(m)	排放温度	排放速率(kg/h)			
				X	Y		(m^3/h)	(m)		(℃)	PM_{10}	SO_2	NO_2	非甲烷总烃
民森二期项目	3#厂房	烘干工序	GH5	603	11	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008
			GH6	622	9	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008

			GH7	598	14	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008
			GH8	650	11	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008
			GH9	632	11	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008
			GH10	598	16	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008
			GH11	625	21	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008
			GH12	642	4	-2	18000	40	0.8	25	0.032	/	/	0.008
		定型工序	GD9	612	38	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD10	615	21	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD11	610	14	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD12	603	19	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD13	615	9	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD14	603	-9	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD15	617	14	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD16	622	6	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD17	608	9	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
			GD18	637	14	-2	28000	40	0.9	25	0.429	/	/	0.107
		烧毛工序	GS2	617	1	-2	10000	40	0.6	40	0.081	0.021	0.096	/
			GS3	612	31	-2	10000	40	0.6	40	0.081	0.021	0.096	/
旭森涂层	锅炉	锅炉废气	G1	456	78	-1	8534	25	0.5	100	0.088	0.125	1.172	/

材料	挤出车间	挤出废气	G2	443	-13	-1	20000	25	0.7	25	0.016	/	/	0.031
中晟环境	等离子体气化熔融系统		G1	264	-13	-3	31079.44	50	1.4	130	0.59	2.85	4.004	/
	暂存库 A		G2	239	-4	-3	75000	15	1.4	25	/	/	/	0.019
	预分拣区、暂存库		G3	212	11	-3	75000	15	1.8	25	/	/	/	0.029
	备用柴油发电机		G4	197	-1	-3	10152	20	0.4	25	0.017	0.003	0.494	/

表5.2-22 矩形面源参数表（周边拟建、在建项目）

建设时期	产生位置	产生工序	面源参数						排放速率（kg/h）		
			X	Y	Z	长(m)	宽(m)	初始排放高度(m)	非甲烷总烃	SO_2	NO_2
民森二期项目	3#厂房一楼	烧毛工序	608	-1	-2	110	46	2	/	0.002	0.01
	3#厂房五~七楼	烘干工序	625	6	-2	110	46	29.8	0.008	/	/
	3#厂房五~七楼	定型工序	615	4	-2	110	46	29.8	0.111	/	/
旭森涂层材料	挤出车间	挤出废气	458	-24	0	60	56	6.5	0.035	/	/
中晟环境	前处理区		225	36	-3	20	35	3	0.003	/	/
	暂存库		234	26	-3	86	38	3	0.010	/	/

表5.2-23 区域削减源

排气筒编号	锅炉	废气量 m^3/h	X	Y	Z	出口温度℃	排放高度	出口内径	排放速率（kg/h）		
									NOx	SO_2	颗粒物

G1	龙门纺织	40000	2064	352	-1	100	40	1.2	1.1037	0.1224	0.1265

（3）评价标准

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》，详细标准值见下表。

表5.2-24 大气污染物质量标准（单位：mg/m³）

评价因子	平均时段	标准值/（μg/m³）	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24h 平均	150	
	1h 平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24h 平均	80	
	1h 平均	200	
PM_{10}	年平均	70	
	24h 平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	24h 平均	75	
非甲烷总烃	一次值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
备注：①PM_{10}、$PM_{2.5}$ 无小时浓度限值，根据导则可取 1h 浓度限值的三倍值，即 PM_{10} 为 0.45mg/m³、$PM_{2.5}$ 为 0.225mg/m³。			

5.2.6 背景浓度取值

（1）基本污染物背景浓度取值

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中基本污染物环境质量现状数据的选取原则“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。本项目评价范围内无监测站点，取张溪站点作为背景浓度。张溪站（经度 113.3881，纬度 22.5497），距项目厂址距，21.8km，与项目厂址海拔高度大致相当，地形、地貌基本相似，与项目厂址属于同一气候区。因此本次预测以收集的张溪站 2020

年的环境空气质量逐日数据，各敏感点 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 背景浓度值见下表。

表5.2-25 张溪站点信息

序号	数据年份	站点名称	站点编号	站点类型	省份	市	经度	纬度	距厂址距离	与评价范围关系
1	2020	张溪	1380A	城市点	广东	中山市	113.3881	22.5497	21.8km	评价范围外

表5.2-26 张溪站 2020 年监测数据

时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
2020/1/1	7	35	61	38
2020/1/2	5	42	49	42
2020/1/3	7	57	69	51
2020/1/4	7	48	64	50
2020/1/5	7	39	48	34
2020/1/6	6	30	32	18
2020/1/7	7	46	59	31
2020/1/8	9	42	56	22
2020/1/9	6	38	46	21
2020/1/10	3	35	48	30
2020/1/11	4	43	61	34
2020/1/12	4	43	37	12
2020/1/13	8	65	62	41
2020/1/14	3	57	59	42
2020/1/15	3	43	60	37
2020/1/16	3	32	59	41
2020/1/17	3	39	28	12
2020/1/18	7	45	44	31
2020/1/19	4	39	45	36
2020/1/20	6	39	41	35
2020/1/21	4	25	43	36
2020/1/22	2	21	44	37
2020/1/23	2	20	33	26
2020/1/24	2	15	27	17
2020/1/25	3	16	30	18
2020/1/26	1	15	12	3
2020/1/27	1	14	13	7

2020/1/28	2	13	17	14
2020/1/29	2	14	26	22
2020/1/30	3	18	35	29
2020/1/31	3	16	38	31
2020/2/1	2	20	39	29
2020/2/2	2	17	38	30
2020/2/3	2	19	39	34
2020/2/4	2	17	15	13
2020/2/5	2	19	18	20
2020/2/6	2	20	28	18
2020/2/7	3	17	31	26
2020/2/8	2	13	15	9
2020/2/9	3	15	22	16
2020/2/10	3	18	31	28
2020/2/11	2	31	41	46
2020/2/12	2	27	67	60
2020/2/13	1	18	16	13
2020/2/14	1	21	19	10
2020/2/15	1	12	18	14
2020/2/16	2	13	5	1
2020/2/17	3	19	23	10
2020/2/18	3	21	25	14
2020/2/19	2	28	32	22
2020/2/20	2	32	32	22
2020/2/21	2	22	31	20
2020/2/22	4	31	50	43
2020/2/23	2	15	31	21
2020/2/24	3	15	48	21
2020/2/25	2	23	42	29
2020/2/26	2	25	32	20
2020/2/27	2	19	23	14
2020/2/28	2	18	33	14
2020/2/29	3	24	34	16
2020/3/1	3	21	38	28
2020/3/2	3	26	31	12
2020/3/3	2	23	29	12
2020/3/4	2	36	15	12
2020/3/5	3	33	25	19
2020/3/6	2	26	30	19

2020/3/7	2	19	35	24
2020/3/8	1	14	22	13
2020/3/9	1	10	22	14
2020/3/10	3	22	24	6
2020/3/11	4	33	39	19
2020/3/12	2	23	42	28
2020/3/13	2	16	33	23
2020/3/14	4	23	33	7
2020/3/15	6	25	57	28
2020/3/16	3	23	49	22
2020/3/17	3	36	57	33
2020/3/18	2	40	47	28
2020/3/19	2	45	30	22
2020/3/20	3	51	51	32
2020/3/21	1	17	30	15
2020/3/22	2	20	34	16
2020/3/23	3	21	32	15
2020/3/24	2	17	35	16
2020/3/25	2	16	34	14
2020/3/26	2	19	33	20
2020/3/27	2	15	28	14
2020/3/28	3	35	28	10
2020/3/29	2	25	34	9
2020/3/30	2	32	19	8
2020/3/31	3	32	29	15
2020/4/1	3	36	37	16
2020/4/2	4	56	109	49
2020/4/3	3	43	51	27
2020/4/4	3	36	25	16
2020/4/5	2	33	21	13
2020/4/6	2	37	17	12
2020/4/7	5	52	39	21
2020/4/8	5	61	73	46
2020/4/9	4	36	53	27
2020/4/10	4	33	44	18
2020/4/11	2	28	51	36
2020/4/12	4	21	23	4
2020/4/13	6	30	45	21
2020/4/14	7	36	67	42

2020/4/15	11	73	98	68
2020/4/16	7	49	70	46
2020/4/17	3	24	42	23
2020/4/18	2	20	44	22
2020/4/19	3	12	40	23
2020/4/20	2	8	26	15
2020/4/21	2	11	24	12
2020/4/22	1	31	15	7
2020/4/23	3	40	26	6
2020/4/24	4	37	29	9
2020/4/25	7	57	63	52
2020/4/26	7	44	79	48
2020/4/27	9	54	84	41
2020/4/28	5	34	61	29
2020/4/29	4	20	52	26
2020/4/30	4	28	53	24
2020/5/1	3	11	32	21
2020/5/2	4	10	31	17
2020/5/3	5	11	32	14
2020/5/4	4	9	26	12
2020/5/5	3	6	17	7
2020/5/6	4	6	19	6
2020/5/7	3	5	16	8
2020/5/8	3	5	14	5
2020/5/9	4	9	18	6
2020/5/10	4	12	22	7
2020/5/11	4	30	42	18
2020/5/12	5	31	44	19
2020/5/13	5	35	64	36
2020/5/14	3	9	39	17
2020/5/15	2	8	28	13
2020/5/16	3	15	25	10
2020/5/17	4	26	35	15
2020/5/18	3	26	35	14
2020/5/19	2	26	34	15
2020/5/20	1	19	30	12
2020/5/21	2	12	23	10
2020/5/22	3	25	33	13
2020/5/23	2	28	32	16

2020/5/24	2	25	27	10
2020/5/25	1	25	25	10
2020/5/26	2	20	32	12
2020/5/27	5	41	48	21
2020/5/28	8	49	75	36
2020/5/29	2	15	37	28
2020/5/30	2	17	20	11
2020/5/31	3	9	21	9
2020/6/1	3	8	18	7
2020/6/2	2	16	15	4
2020/6/3	3	12	22	9
2020/6/4	4	6	17	5
2020/6/5	4	8	18	5
2020/6/6	2	20	18	6
2020/6/7	2	11	21	8
2020/6/8	2	10	20	8
2020/6/9	2	10	24	8
2020/6/10	2	16	23	8
2020/6/11	3	7	16	6
2020/6/12	2	11	17	5
2020/6/13	4	25	29	8
2020/6/14	2	9	12	4
2020/6/15	2	8	16	6
2020/6/16	2	8	14	4
2020/6/17	3	7	14	5
2020/6/18	2	8	14	5
2020/6/19	3	7	16	5
2020/6/20	3	8	13	5
2020/6/21	3	6	14	4
2020/6/22	2	6	18	5
2020/6/23	3	7	19	7
2020/6/24	2	6	20	7
2020/6/25	3	5	19	7
2020/6/26	2	4	16	5
2020/6/27	3	6	13	4
2020/6/28	3	6	12	4
2020/6/29	3	6	14	6
2020/6/30	3	12	20	6
2020/7/1	4	14	16	5

2020/7/2	3	8	14	5
2020/7/3	3	14	17	7
2020/7/4	3	13	18	7
2020/7/5	3	8	14	8
2020/7/6	4	6	13	5
2020/7/7	4	5	16	4
2020/7/8	4	6	21	5
2020/7/9	4	5	23	6
2020/7/10	4	5	22	7
2020/7/11	4	4	22	6
2020/7/12	4	5	16	5
2020/7/13	5	10	21	6
2020/7/14	5	12	27	7
2020/7/15	5	9	17	8
2020/7/16	4	6	15	8
2020/7/17	4	6	15	6
2020/7/18	4	5	13	6
2020/7/19	4	5	13	10
2020/7/20	5	6	14	7
2020/7/21	3	12	19	5
2020/7/22	3	12	15	5
2020/7/23	4	12	18	5
2020/7/24	6	13	19	5
2020/7/25	6	11	21	5
2020/7/26	4	8	18	7
2020/7/27	4	6	13	5
2020/7/28	4	13	21	7
2020/7/29	4	13	19	6
2020/7/30	4	24	25	7
2020/7/31	3	23	23	7
2020/8/1	2	20	14	4
2020/8/2	3	21	15	4
2020/8/3	4	18	11	5
2020/8/4	4	15	13	4
2020/8/5	3	19	13	4
2020/8/6	3	15	17	7
2020/8/7	3	14	20	7
2020/8/8	3	16	21	7
2020/8/9	3	9	20	8

2020/8/10	3	8	16	5
2020/8/11	2	9	14	5
2020/8/12	2	15	15	4
2020/8/13	2	12	17	7
2020/8/14	2	20	23	8
2020/8/15	2	18	20	8
2020/8/16	2	17	22	7
2020/8/17	3	25	31	11
2020/8/18	3	30	33	12
2020/8/19	2	13	10	4
2020/8/20	2	19	22	10
2020/8/21	3	25	46	22
2020/8/22	3	18	53	32
2020/8/23	3	12	32	19
2020/8/24	4	12	30	14
2020/8/25	3	8	26	11
2020/8/26	3	10	24	9
2020/8/27	4	24	33	14
2020/8/28	4	18	53	49
2020/8/29	4	17	57	39
2020/8/30	4	19	55	29
2020/8/31	4	23	52	29
2020/9/1	5	22	59	33
2020/9/2	6	30	70	36
2020/9/3	7	28	77	48
2020/9/4	4	19	51	31
2020/9/5	3	26	31	18
2020/9/6	3	18	34	13
2020/9/7	2	21	23	6
2020/9/8	2	21	15	6
2020/9/9	3	19	20	8
2020/9/10	4	24	36	10
2020/9/11	4	20	22	7
2020/9/12	4	24	26	12
2020/9/13	4	28	30	16
2020/9/14	3	22	24	11
2020/9/15	3	39	29	11
2020/9/16	3	26	29	11
2020/9/17	2	24	25	6

2020/9/18	2	23	18	5
2020/9/19	2	22	17	4
2020/9/20	2	23	27	9
2020/9/21	2	16	21	5
2020/9/22	2	15	25	7
2020/9/23	3	26	33	14
2020/9/24	5	35	37	17
2020/9/25	7	32	43	23
2020/9/26	6	42	48	22
2020/9/27	5	52	53	21
2020/9/28	5	47	59	26
2020/9/29	3	32	36	15
2020/9/30	3	31	34	16
2020/10/1	3	14	22	9
2020/10/2	3	12	34	16
2020/10/3	3	18	36	16
2020/10/4	4	23	50	24
2020/10/5	5	30	45	24
2020/10/6	7	28	37	17
2020/10/7	8	25	34	14
2020/10/8	9	27	34	4
2020/10/9	7	31	45	24
2020/10/10	11	51	63	34
2020/10/11	10	64	84	48
2020/10/12	9	48	73	36
2020/10/13	5	26	42	24
2020/10/14	4	33	39	18
2020/10/15	4	22	44	18
2020/10/16	6	28	51	25
2020/10/17	10	32	39	18
2020/10/18	10	27	36	18
2020/10/19	10	26	32	16
2020/10/20	8	25	37	21
2020/10/21	5	23	40	21
2020/10/22	7	24	42	17
2020/10/23	11	40	72	17
2020/10/24	11	42	78	31
2020/10/25	9	42	89	43
2020/10/26	8	43	87	50

2020/10/27	7	38	61	37
2020/10/28	7	45	69	38
2020/10/29	5	48	52	44
2020/10/30	7	45	62	39
2020/10/31	8	42	70	43
2020/11/1	7	47	82	51
2020/11/2	7	38	75	49
2020/11/3	9	32	46	26
2020/11/4	13	41	82	50
2020/11/5	6	37	84	40
2020/11/6	8	64	90	44
2020/11/7	11	38	73	38
2020/11/8	12	34	74	38
2020/11/9	13	46	88	34
2020/11/10	16	43	94	40
2020/11/11	13	69	93	39
2020/11/12	13	69	82	35
2020/11/13	13	57	67	30
2020/11/14	11	42	59	27
2020/11/15	8	51	55	34
2020/11/16	6	41	67	36
2020/11/17	5	32	42	17
2020/11/18	5	29	44	19
2020/11/19	5	27	32	14
2020/11/20	5	23	33	14
2020/11/21	5	24	26	10
2020/11/22	5	41	46	16
2020/11/23	7	57	66	27
2020/11/24	8	59	69	32
2020/11/25	5	67	76	33
2020/11/26	6	51	71	28
2020/11/27	5	40	45	10
2020/11/28	5	38	44	11
2020/11/29	5	31	37	14
2020/11/30	5	38	44	20
2020/12/1	7	45	50	27
2020/12/2	7	43	50	24
2020/12/3	5	37	47	27
2020/12/4	4	34	45	23

2020/12/5	5	40	54	33
2020/12/6	10	75	89	53
2020/12/7	8	69	90	56
2020/12/8	7	47	66	40
2020/12/9	12	67	79	49
2020/12/10	10	87	101	55
2020/12/11	10	91	106	62
2020/12/12	8	59	85	56
2020/12/13	2	32	44	30
2020/12/14	3	47	40	24
2020/12/15	4	38	28	12
2020/12/16	4	40	35	16
2020/12/17	4	41	42	26
2020/12/18	4	42	48	28
2020/12/19	5	35	44	28
2020/12/20	7	35	55	43
2020/12/21	8	45	68	51
2020/12/22	9	79	86	61
2020/12/23	10	99	110	66
2020/12/24	5	61	66	44
2020/12/25	9	67	85	52
2020/12/26	5	51	76	31
2020/12/27	6	101	135	87
2020/12/28	4	65	92	44
2020/12/29	4	50	73	44
2020/12/30	4	26	59	2
2020/12/31	6	32	48	15

（2）其他污染物背景浓度取值

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中其他污染物环境质量现状数据的选取原则“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”。项目非甲烷总烃收集近 3 年内历史监测资料。

根据环境质量现状监测结果，各预测因子的背景值取值方法如下：取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点

环境质量现状浓度。对于多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

各网格点及敏感点大气评价因子背景值计算情况如下表所示。

表5.2-27 监测点及敏感点其他污染物评价因子背景值（mg/m³）

点位	非甲烷总烃
	1 小时
九屈围	0.1475
恒裕围	0.1475
新锋村	0.1475
东会村	0.1475
四海小学	0.1475
上赖村	0.1475
黄姑围片区	0.1475
兴平社区卫生服务站	0.1475
新隆村片区	0.1475
居安村	0.1475
三角村	0.1475
陈份围	0.1475
甩洲	0.1475
三角中学	0.1475
三角小学	0.1475
横档一村	0.1475

5.2.7 预测内容及预测情景

（1）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点 NO_2 和 SO_2 的 1 小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献值；PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的日均浓度、年均浓度贡献值；非甲烷总烃的 1 小时浓度贡献值，以及评价其最大浓度占标率。

（2）项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度，叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后，环境空气保护目标和网格点的 NO_2 和 SO_2 的 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的

95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；非甲烷总烃的 1 小时平均质量浓度的达标情况。

（3）项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点 NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

（4）新增污染源 NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃正常排放短期浓度的大气环境防护距离。

预测计算方案见下表。

表5.2-28 预算内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 — “以新带老”污染源（如有） — 区域削减污染源（如有） + 其他在建、拟建污染源（如有）	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1 h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源 — “以新带老”污染源（如有） + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.2.8 预测结果与分析

本项目大气评价等级为一级，项目所在地为城市地区，选择《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2018）附录 A 的 A.2 进一步预测模式 AERMOD 模式。

5.2.8.1 正常排放

（1）本项目贡献质量浓度预测结果

项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点 NO_2 和 SO_2 的 1 小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献值；PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的日均浓度、年均浓度贡献值；非甲烷总烃的 1 小时浓度贡献值，及最大浓度占标率如下表。

①NO_2

表5.2-29 NO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	九屈围	1 小时	20111324	4.517	200	2.26	达标
		日平均	200119	0.9637	80	1.2	达标
		年平均	平均值	0.1391	40	0.35	达标
2	恒裕围	1 小时	20073022	4.0097	200	2	达标
		日平均	201013	0.4635	80	0.58	达标
		年平均	平均值	0.058	40	0.14	达标
3	新锋村	1 小时	20121601	3.0556	200	1.53	达标
		日平均	201216	0.495	80	0.62	达标
		年平均	平均值	0.0244	40	0.06	达标
4	东会村	1 小时	20091705	3.2479	200	1.62	达标
		日平均	200118	0.6917	80	0.86	达标
		年平均	平均值	0.0743	40	0.19	达标
5	四海小学	1 小时	20101020	2.7927	200	1.4	达标
		日平均	200118	0.5777	80	0.72	达标
		年平均	平均值	0.06	40	0.15	达标
6	上赖村	1 小时	20053007	1.7938	200	0.9	达标
		日平均	200530	0.0747	80	0.09	达标
		年平均	平均值	0.0024	40	0.01	达标
7	黄姑围片区	1 小时	20053007	2.0652	200	1.03	达标
		日平均	200530	0.0861	80	0.11	达标
		年平均	平均值	0.0016	40	0	达标
8	兴平社区卫生服务站	1 小时	20050408	1.5969	200	0.8	达标
		日平均	200504	0.1278	80	0.16	达标
		年平均	平均值	0.0055	40	0.01	达标
9	新隆村片区	1 小时	20052808	1.9474	200	0.97	达标
		日平均	201218	0.0962	80	0.12	达标
		年平均	平均值	0.0036	40	0.01	达标
10	居安村	1 小时	20010807	2.083	200	1.04	达标
		日平均	201006	0.2019	80	0.25	达标
		年平均	平均值	0.0172	40	0.04	达标
11	三角村	1 小时	20081402	2.338	200	1.17	达标

		日平均	201006	0.2442	80	0.31	达标
		年平均	平均值	0.0241	40	0.06	达标
12	陈份围	1 小时	20021220	2.6318	200	1.32	达标
		日平均	200302	0.3067	80	0.38	达标
		年平均	平均值	0.0329	40	0.08	达标
13	甩洲	1 小时	20052505	2.9966	200	1.5	达标
		日平均	201213	0.4027	80	0.5	达标
		年平均	平均值	0.0317	40	0.08	达标
14	三角中学	1 小时	20102506	2.4502	200	1.23	达标
		日平均	201006	0.3007	80	0.38	达标
		年平均	平均值	0.023	40	0.06	达标
15	三角小学	1 小时	20092504	2.4653	200	1.23	达标
		日平均	200406	0.2708	80	0.34	达标
		年平均	平均值	0.0321	40	0.08	达标
16	横档一村	1 小时	20052708	3.6946	200	1.85	达标
		日平均	200624	0.5035	80	0.63	达标
		年平均	平均值	0.0366	40	0.09	达标
17	网格（-2800,2000，37.2）	1 小时	20010805	11.4324	200	5.72	达标
	网格（0，-100，-3.3）	日平均	201020	3.9125	80	4.89	达标
	网格（0，-100，-3.3）	年平均	平均值	0.6588	40	1.65	达标

1h 均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 $NO_2$1h 均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 NO_2 的网格 1h 均值浓度最大增值为 11.4324μg/m^3，占标率为 5.72%，各环境敏感点 $NO_2$1h 均值浓度最大为 4.517μg/m^3（九屈围），占标率为 2.26%。各网格和环境敏感点 $NO_2$1h 均值浓度增值较小，故项目正常排放时 NO_2 对环境敏感点的影响较小。

日均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 NO_2 日均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 NO_2 的网格日均值浓度最大增值为 3.9125μg/m^3，占标率为 4.89%，各环境敏感点 NO_2 日均值浓度最大为 0.9637μg/m^3（九屈围），占标率为 1.2%。各网格和环境敏感点 NO_2 日均值浓度增值较小，故项目正常排放时 NO_2 对环境敏感点的影响较小。

年均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 NO_2 年均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 NO_2 的网格年均值浓度最大增值为 0.4044μg/m^3，占标率为 1.01%，各环境敏感点 NO_2 年均值浓度最大为 0.1391μg/m^3（九屈围），占标率为 0.35%。各网格和环境敏感点 NO_2 年均值浓度增值较小，故项目正常排放时 NO_2 对环境敏感点的影响较小。

②SO_2

表5.2-30 SO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m3)	评价标准(μg/m3)	占标率%	是否超标
1	九屈围	1 小时	20111324	0.0549	500	0.01	达标
		日平均	200119	0.0117	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0017	60	0	达标
2	恒裕围	1 小时	20073022	0.0487	500	0.01	达标
		日平均	201013	0.0056	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0007	60	0	达标
3	新锋村	1 小时	20121601	0.0371	500	0.01	达标
		日平均	201216	0.006	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0003	60	0	达标
4	东会村	1 小时	20091705	0.0395	500	0.01	达标
		日平均	200118	0.0084	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0009	60	0	达标
5	四海小学	1 小时	20101020	0.0339	500	0.01	达标
		日平均	200118	0.007	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0007	60	0	达标
6	上赖村	1 小时	20053007	0.0218	500	0	达标
		日平均	200530	0.0009	150	0	达标

		年平均	平均值	0	60	0	达标
7	黄姑围片区	1 小时	20053007	0.0251	500	0.01	达标
		日平均	200530	0.0011	150	0	达标
		年平均	平均值	0	60	0	达标
8	兴平社区卫生服务站	1 小时	20050408	0.0194	500	0	达标
		日平均	200504	0.0016	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0001	60	0	达标
9	新隆村片区	1 小时	20052808	0.0237	500	0	达标
		日平均	201218	0.0012	150	0	达标
		年平均	平均值	0	60	0	达标
10	居安村	1 小时	20010807	0.0253	500	0.01	达标
		日平均	201006	0.0025	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0002	60	0	达标
11	三角村	1 小时	20081402	0.0284	500	0.01	达标
		日平均	201006	0.003	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0003	60	0	达标
12	陈份围	1 小时	20021220	0.032	500	0.01	达标
		日平均	200302	0.0037	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0004	60	0	达标
13	甩洲	1 小时	20052505	0.0364	500	0.01	达标
		日平均	201213	0.0049	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0004	60	0	达标
14	三角中学	1 小时	20102506	0.0298	500	0.01	达标
		日平均	201006	0.0037	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0003	60	0	达标
15	三角小学	1 小时	20092504	0.0299	500	0.01	达标
		日平均	200406	0.0033	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0004	60	0	达标
16	横档一村	1 小时	20052708	0.0449	500	0.01	达标
		日平均	200624	0.0061	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0004	60	0	达标
17	网格（-2800,2000,37.2）	1 小时	20010805	0.1389	500	0.03	达标

	网格（0,-100,-3.3）	日平均	201020	0.0475	150	0.03	达标
	网格（0,-100,-3.3）	年平均	平均值	0.008	60	0.01	达标

1h 均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 $SO_2$1h 均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 SO_2 的网格 1h 均值浓度最大增值为 0.1389μg/m^3，占标率为 0.03%，各环境敏感点 $SO_2$1h 均值浓度最大为 0.0549μg/m^3（九屈围），占标率为 0.01%。各网格和环境敏感点 $SO_2$1h 均值浓度增值较小，故项目正常排放时 SO_2 对环境敏感点的影响较小。

日均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 SO_2 日均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 SO_2 的网格日均值浓度最大增值为 0.0475μg/m^3，占标率为 0.03%，各环境敏感点 SO_2 日均值浓度最大为 0.0117μg/m^3（九屈围），占标率为 0.01%。各网格和环境敏感点 SO_2 日均值浓度增值较小，故项目正常排放时 SO_2 对环境敏感点的影响较小。

年均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 SO_2 年均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 SO_2 的网格年均值浓度最大增值为 0.008μg/m^3，占标率为 0.01%，各环境敏感点 SO_2 年均值浓度最大为 0.0017μg/m^3（九屈围），占标率为 0.003%。各网格和环境敏感点 SO_2 年均值浓度增值较小，故项目正常排放时 SO_2 对环境敏感点的影响较小。

③PM_{10}

表5.2-31 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	九屈围	日平均	200119	0.0371	150	0.02	达标
		年平均	平均值	0.0054	70	0.01	达标
2	恒裕围	日平均	201013	0.0178	150	0.01	达标

		年平均	平均值	0.0022	70	0	达标
3	新锋村	日平均	201216	0.019	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0009	70	0	达标
4	东会村	日平均	200118	0.0266	150	0.02	达标
		年平均	平均值	0.0029	70	0	达标
5	四海小学	日平均	200118	0.0222	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0023	70	0	达标
6	上赖村	日平均	200530	0.0029	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0001	70	0	达标
7	黄姑围片区	日平均	200530	0.0033	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0001	70	0	达标
8	兴平社区卫生服务站	日平均	200504	0.0049	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0002	70	0	达标
9	新隆村片区	日平均	201218	0.0037	150	0	达标
		年平均	平均值	0.0001	70	0	达标
10	居安村	日平均	201006	0.0078	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0007	70	0	达标
11	三角村	日平均	201006	0.0094	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0009	70	0	达标
12	陈份围	日平均	200302	0.0118	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0013	70	0	达标
13	甩洲	日平均	201213	0.0155	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0012	70	0	达标
14	三角中学	日平均	201006	0.0116	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0009	70	0	达标
15	三角小学	日平均	200406	0.0104	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0012	70	0	达标
16	横档一村	日平均	200624	0.0194	150	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0014	70	0	达标
17	网格（0，-100，-3.3）	日平均	201020	0.1505	150	0.1	达标
	网格（0，-100，-3.3）	年平均	平均值	0.0253	70	0.04	达标

日均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 PM_{10} 日均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 PM_{10} 的网格日均值浓度最大增值为 0.1505μg/m^3，占标率为 0.1%，各环境敏感点 PM_{10} 日均值浓度最大为 0.0371μg/m^3（九屈围），占标率为 0.02%。各网格和环境敏感点 PM_{10} 日均值浓度增值较小，故项目正常排放时 PM_{10} 对环境敏感点的影响较小。

年均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 PM_{10} 年均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 PM_{10} 的网格年均值浓度最大增值为 0.0253μg/m^3，占标率为 0.04%，各环境敏感点 PM_{10} 年均值浓度最大为 0.0054μg/m^3（九屈围），占标率为 0.01%。各网格和环境敏感点 PM_{10} 年均值浓度增值较小，故项目正常排放时 PM_{10} 对环境敏感点的影响较小。

④$PM_{2.5}$

表5.2-32 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	九屈围	日平均	200119	0.0185	75	0.02	达标
		年平均	平均值	0.0027	35	0.01	达标
2	恒裕围	日平均	201013	0.0089	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0011	35	0	达标
3	新锋村	日平均	201216	0.0095	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0005	35	0	达标
4	东会村	日平均	200118	0.0133	75	0.02	达标
		年平均	平均值	0.0014	35	0	达标
5	四海小学	日平均	200118	0.0111	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0012	35	0	达标
6	上赖村	日平均	200530	0.0014	75	0	达标
		年平均	平均值	0.0001	35	0	达标
7	黄姑围片区	日平均	200530	0.0017	75	0	达标
		年平均	平均值	0	35	0	达标
8	兴平社区	日平均	200504	0.0025	75	0	达标

	卫生服务站	年平均	平均值	0.0001	35	0	达标
9	新隆村片区	日平均	201218	0.0019	75	0	达标
		年平均	平均值	0.0001	35	0	达标
10	居安村	日平均	201006	0.0039	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0003	35	0	达标
11	三角村	日平均	201006	0.0047	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0005	35	0	达标
12	陈份围	日平均	200302	0.0059	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0006	35	0	达标
13	甩洲	日平均	201213	0.0077	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0006	35	0	达标
14	三角中学	日平均	201006	0.0058	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0004	35	0	达标
15	三角小学	日平均	200406	0.0052	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0006	35	0	达标
16	横档一村	日平均	200624	0.0097	75	0.01	达标
		年平均	平均值	0.0007	35	0	达标
17	网格（0，-100，-3.3）	日平均	201020	0.0752	75	0.1	达标
	网格（0，-100，-3.3）	年平均	平均值	0.0127	35	0.04	达标

日均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 $PM_{2.5}$ 日均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 $PM_{2.5}$ 的网格日均值浓度最大增值为 0.0752μg/m^3，占标率为 0.1%，各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 日均值浓度最大为 0.0127μg/m^3（九屈围），占标率为 0.02%。各网格和环境敏感点 $PM_{2.5}$ 日均值浓度增值较小，故项目正常排放时 $PM_{2.5}$ 对环境敏感点的影响较小。

年均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的 $PM_{2.5}$ 年均值浓度最大值如上表。项目评价范围内 $PM_{2.5}$ 的网格年均值浓度最大增值为 0.0127μg/m^3，占标率为 0.04%，各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 年均值浓度最大为 0.0027μg/m^3（九屈围），占标率为 0.01%。

各网格和环境敏感点 $PM_{2.5}$ 年均值浓度增值较小，故项目正常排放时 PM_{10} 对环境敏感点的影响较小。

⑤非甲烷总烃

表5.2-33 非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	九屈围	1 小时	20080404	29.2412	2000	1.46	达标
2	恒裕围	1 小时	20012020	22.4703	2000	1.12	达标
3	新锋村	1 小时	20020705	23.7056	2000	1.19	达标
4	东会村	1 小时	20032006	17.5379	2000	0.88	达标
5	四海小学	1 小时	20032006	12.6183	2000	0.63	达标
6	上赖村	1 小时	20093001	25.3326	2000	1.27	达标
7	黄姑围片区	1 小时	20032005	7.8029	2000	0.39	达标
8	兴平社区卫生服务站	1 小时	20031304	21.0539	2000	1.05	达标
9	新隆村片区	1 小时	20121106	16.1966	2000	0.81	达标
10	居安村	1 小时	20032001	1.8898	2000	0.09	达标
11	三角村	1 小时	20021324	6.1472	2000	0.31	达标
12	陈份围	1 小时	20051805	7.645	2000	0.38	达标
13	甩洲	1 小时	20010204	22.1045	2000	1.11	达标
14	三角中学	1 小时	20021324	5.2814	2000	0.26	达标
15	三角小学	1 小时	20021324	3.9536	2000	0.2	达标
16	横档一村	1 小时	20042523	28.8165	2000	1.44	达标
17	网格（0,200,-0.5）	1 小时	20081506	108.2928	2000	5.41	达标

1h 均值：

项目评价范围内网格和各敏感点的非甲烷总烃 1h 均值浓度最大值如上表。项目评价范围内非甲烷总烃的网格 1h 均值浓度最大增值为 108.2928μg/m³，占标率为 5.41%，各环境敏感点非甲烷总烃 1h 均值浓度最大为 29.2412μg/m³（九屈围），占标率为 1.46%。各网格和环境敏感点非甲烷总烃 1h 均值浓度增值较小，故项目正常排放时非甲烷总烃对环境敏感点的影响较小。

（2）本项目贡献质量浓度预测结果

预测评价叠加环境空气质量现状浓度，叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后，环境空气保护目标和网格点的预测结果如下表。

①NO_2

表5.2-34 本项目 NO_2 叠加环境现状预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	九屈围	日平均	0.634	201112	69	69.6341	80	87.04	达标
		年平均	0.4002	平均值	27.306	27.7062	40	69.27	达标
2	恒裕围	日平均	0.1309	201111	69	69.1309	80	86.41	达标
		年平均	0.2158	平均值	27.306	27.5218	40	68.8	达标
3	新锋村	日平均	0.7342	201207	69	69.7342	80	87.17	达标
		年平均	0.2358	平均值	27.306	27.5418	40	68.85	达标
4	东会村	日平均	0.5132	201207	69	69.5132	80	86.89	达标
		年平均	0.2526	平均值	27.306	27.5586	40	68.9	达标
5	四海小学	日平均	0.4257	201207	69	69.4257	80	86.78	达标
		年平均	0.2188	平均值	27.306	27.5248	40	68.81	达标
6	上赖村	日平均	-0.1255	201111	69	68.8745	80	86.09	达标
		年平均	-0.0876	平均值	27.306	27.2184	40	68.05	达标
7	黄姑围	日平均	-0.0014	201112	69	68.9987	80	86.25	达标

	片区	年平均	-0.0005	平均值	27.306	27.3055	40	68.26	达标
8	兴平社区卫生服务站	日平均	-0.0004	201207	69	68.9996	80	86.25	达标
		年平均	0.0072	平均值	27.306	27.3133	40	68.28	达标
9	新隆村片区	日平均	0.0021	201111	69	69.0021	80	86.25	达标
		年平均	0.0118	平均值	27.306	27.3178	40	68.29	达标
10	居安村	日平均	0.2053	201111	69	69.2053	80	86.51	达标
		年平均	0.061	平均值	27.306	27.367	40	68.42	达标
11	三角村	日平均	0.2794	201111	69	69.2794	80	86.6	达标
		年平均	0.081	平均值	27.306	27.3871	40	68.47	达标
12	陈份围	日平均	0.1663	201111	69	69.1663	80	86.46	达标
		年平均	0.1048	平均值	27.306	27.4108	40	68.53	达标
13	甩洲	日平均	0.0355	201111	69	69.0355	80	86.29	达标
		年平均	0.1232	平均值	27.306	27.4292	40	68.57	达标
14	三角中学	日平均	0.2202	201111	69	69.2202	80	86.53	达标
		年平均	0.0786	平均值	27.306	27.3846	40	68.46	达标
15	三角小学	日平均	0.331	201111	69	69.3311	80	86.66	达标
		年平均	0.1074	平均值	27.306	27.4134	40	68.53	达标
16	横档一村	日平均	0	201207	69	69	80	86.25	达标
		年平均	0.1868	平均值	27.306	27.4928	40	68.73	达标
17	网格（600,0，-2.7）	日平均	5.9873	201225	67	72.9873	80	91.23	达标

	网格（600,0，-2.7）	年平均	3.3615	平均值	27.306	30.6676	40	76.67	达标

日均值：

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 NO_2 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 91.23%；各环境敏感点 NO_2 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 87.04%（九屈围），均达标，故项目正常排放 NO_2 对敏感点的影响较小。

年均值：

项目正常排放情况下，评价范围内网格点 NO_2 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 76.67%；各环境敏感点 NO_2 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 69.27%（九屈围），均达标，故项目正常排放 NO_2 对敏感点的影响较小。

②SO_2

表5.2-35 本项目 SO_2 叠加环境现状预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	九屈围	日平均	0.3159	201211	12	12.3159	150	8.21	达标
		年平均	0.1385	平均值	4.2896	4.4281	60	7.38	达标
2	恒裕围	日平均	0.01	201211	12	12.01	150	8.01	达标
		年平均	0.081	平均值	4.2896	4.3706	60	7.28	达标
3	新锋村	日平均	0.1236	201211	12	12.1236	150	8.08	达标
		年平均	0.0913	平均值	4.2896	4.3809	60	7.3	达标

4	东会村	日平均	0.082	201211	12	12.082	150	8.05	达标
		年平均	0.0876	平均值	4.2896	4.3772	60	7.3	达标
5	四海小学	日平均	0.0561	201211	12	12.0561	150	8.04	达标
		年平均	0.0761	平均值	4.2896	4.3657	60	7.28	达标
6	上赖村	日平均	-0.028	201211	12	11.972	150	7.98	达标
		年平均	-0.0014	平均值	4.2896	4.2882	60	7.15	达标
7	黄姑围片区	日平均	-0.0023	201211	12	11.9977	150	8	达标
		年平均	0.0047	平均值	4.2896	4.2944	60	7.16	达标
8	兴平社区卫生服务站	日平均	-0.0039	201110	12	11.9961	150	8	达标
		年平均	0.0221	平均值	4.2896	4.3117	60	7.19	达标
9	新隆村片区	日平均	0.0001	201110	12	12.0002	150	8	达标
		年平均	0.0091	平均值	4.2896	4.2987	60	7.16	达标
10	居安村	日平均	0.0215	201110	12	12.0216	150	8.01	达标
		年平均	0.0211	平均值	4.2896	4.3107	60	7.18	达标
11	三角村	日平均	0.0296	201110	12	12.0296	150	8.02	达标
		年平均	0.0281	平均值	4.2896	4.3177	60	7.2	达标
12	陈份围	日平均	0.0115	201211	12	12.0115	150	8.01	达标
		年平均	0.0334	平均值	4.2896	4.323	60	7.21	达标
13	甩洲	日平均	0.0003	201211	12	12.0003	150	8	达标
		年平均	0.0442	平均值	4.2896	4.3338	60	7.22	达标

14	三角中学	日平均	0.0386	201110	12	12.0387	150	8.03	达标
		年平均	0.0278	平均值	4.2896	4.3174	60	7.2	达标
15	三角小学	日平均	0.0387	201110	12	12.0387	150	8.03	达标
		年平均	0.0374	平均值	4.2896	4.327	60	7.21	达标
16	横档一村	日平均	-0.0001	201110	12	11.9999	150	8	达标
		年平均	0.0706	平均值	4.2896	4.3602	60	7.27	达标
17	网格（100,-200，-0.3）	日平均	0.8519	201211	12	12.8519	150	8.57	达标
	网格（600,0，-2.7）	年平均	0.6993	平均值	4.2896	4.9889	60	8.31	达标

日均值：

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 SO_2 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 8.57%；各环境敏感点 SO_2 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 8.21%（九屈围），均达标，故项目正常排放 SO_2 对敏感点的影响较小。

年均值：

项目正常排放情况下，评价范围内网格点 SO_2 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 8.31%；各环境敏感点 SO_2 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 7.38%（九屈围），均达标，故项目正常排放 SO_2 对敏感点的影响较小。

③PM_{10}

表5.2-36 本项目 PM_{10} 叠加环境现状预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	九屈围	日平均	0.1602	201105	84	84.1602	150	56.11	达标
		年平均	0.1295	平均值	38.9262	39.0557	70	55.79	达标
2	恒裕围	日平均	0.0875	200427	84	84.0875	150	56.06	达标
		年平均	0.0685	平均值	38.9262	38.9947	70	55.71	达标
3	新锋村	日平均	0.0874	201011	84	84.0874	150	56.06	达标
		年平均	0.0694	平均值	38.9262	38.9956	70	55.71	达标
4	东会村	日平均	0.0619	201011	84	84.0619	150	56.04	达标
		年平均	0.0869	平均值	38.9262	39.0132	70	55.73	达标
5	四海小学	日平均	0.0768	201011	84	84.0768	150	56.05	达标
		年平均	0.0768	平均值	38.9262	39.003	70	55.72	达标
6	上赖村	日平均	-0.0116	201105	84	83.9884	150	55.99	达标
		年平均	-0.0066	平均值	38.9262	38.9196	70	55.6	达标
7	黄姑围片区	日平均	-0.0004	201011	84	83.9996	150	56	达标
		年平均	0.0021	平均值	38.9262	38.9284	70	55.61	达标
8	兴平社区卫生服务站	日平均	-0.0041	201011	84	83.9959	150	56	达标
		年平均	0.0107	平均值	38.9262	38.9369	70	55.62	达标
9	新隆村片区	日平均	0.0079	201011	84	84.0079	150	56.01	达标
		年平均	0.0054	平均值	38.9262	38.9317	70	55.62	达标

10	居安村	日平均	0.0155	201105	84	84.0155	150	56.01	达标
		年平均	0.022	平均值	38.9262	38.9483	70	55.64	达标
11	三角村	日平均	0.017	201105	84	84.017	150	56.01	达标
		年平均	0.0297	平均值	38.9262	38.9559	70	55.65	达标
12	陈份围	日平均	0.0623	201105	84	84.0623	150	56.04	达标
		年平均	0.0394	平均值	38.9262	38.9656	70	55.67	达标
13	甩洲	日平均	0.0958	201011	84	84.0958	150	56.06	达标
		年平均	0.0397	平均值	38.9262	38.9659	70	55.67	达标
14	三角中学	日平均	0.0205	201105	84	84.0205	150	56.01	达标
		年平均	0.0281	平均值	38.9262	38.9543	70	55.65	达标
15	三角小学	日平均	0.0189	201105	84	84.0189	150	56.01	达标
		年平均	0.0374	平均值	38.9262	38.9636	70	55.66	达标
16	横档一村	日平均	0.0013	201105	84	84.0013	150	56	达标
		年平均	0.0564	平均值	38.9262	38.9827	70	55.69	达标
17	网格（200,-100，-0.9）	日平均	1.0911	201011	84	85.0911	150	56.73	达标
	网格（100,-100，-2.2）	年平均	0.5749	平均值	38.9262	39.5011	70	56.43	达标

日均值：

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{10} 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 56.73%；各环境敏感点 PM_{10} 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 56.11%（九屈围），均达标，故项目正常排放 PM_{10} 对敏感点的影响较小。

年均值：

项目正常排放情况下，评价范围内网格点 PM_{10} 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 56.43%；各环境敏感点 PM_{10} 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 55.79%（九屈围），均达标，故项目正常排放 PM_{10} 对敏感点的影响较小。

④$PM_{2.5}$

表5.2-37 本项目 $PM_{2.5}$ 叠加环境现状预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	九屈围	日平均	0.0094	201102	49	49.0094	75	65.35	达标
		年平均	0.0027	平均值	20.3634	20.3661	35	58.19	达标
2	恒裕围	日平均	0.0024	200402	49	49.0025	75	65.34	达标
		年平均	0.0011	平均值	20.3634	20.3645	35	58.18	达标
3	新锋村	日平均	0.0008	201209	49	49.0008	75	65.33	达标
		年平均	0.0005	平均值	20.3634	20.3639	35	58.18	达标
4	东会村	日平均	0.0071	201209	49	49.0071	75	65.34	达标

		年平均	0.0014	平均值	20.3634	20.3648	35	58.19	达标
5	四海小学	日平均	0.0061	201209	49	49.0061	75	65.34	达标
		年平均	0.0012	平均值	20.3634	20.3645	35	58.18	达标
6	上赖村	日平均	0.0001	200402	49	49.0001	75	65.33	达标
		年平均	0.0001	平均值	20.3634	20.3634	35	58.18	达标
7	黄姑围片区	日平均	0.0001	200402	49	49.0001	75	65.33	达标
		年平均	0	平均值	20.3634	20.3634	35	58.18	达标
8	兴平社区卫生服务站	日平均	0	200402	49	49	75	65.33	达标
		年平均	0.0001	平均值	20.3634	20.3635	35	58.18	达标
9	新隆村片区	日平均	0.0002	200402	49	49.0002	75	65.33	达标
		年平均	0.0001	平均值	20.3634	20.3635	35	58.18	达标
10	居安村	日平均	0.0003	201102	49	49.0003	75	65.33	达标
		年平均	0.0003	平均值	20.3634	20.3637	35	58.18	达标
11	三角村	日平均	0.0007	201102	49	49.0007	75	65.33	达标
		年平均	0.0005	平均值	20.3634	20.3639	35	58.18	达标
12	陈份围	日平均	0.0026	200402	49	49.0026	75	65.34	达标
		年平均	0.0006	平均值	20.3634	20.364	35	58.18	达标
13	甩洲	日平均	0.0001	200402	49	49.0002	75	65.33	达标
		年平均	0.0006	平均值	20.3634	20.364	35	58.18	达标
14	三角中学	日平均	0.0008	201209	49	49.0008	75	65.33	达标

		年平均	0.0004	平均值	20.3634	20.3638	35	58.18	达标
15	三角小学	日平均	0.002	200402	49	49.002	75	65.34	达标
		年平均	0.0006	平均值	20.3634	20.364	35	58.18	达标
16	横档一村	日平均	0.0002	200828	49	49.0002	75	65.33	达标
		年平均	0.0007	平均值	20.3634	20.3641	35	58.18	达标
17	网格（0,-100，-3.3）	日平均	0.0453	201102	49	49.0453	75	65.39	达标
	网格（0,-100，-3.3）	年平均	0.0127	平均值	20.3634	20.3761	35	58.22	达标

日均值：

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点 $PM_{2.5}$ 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 65.39%；各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 日均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 65.35%（九屈围），均达标，故项目正常排放 $PM_{2.5}$ 对敏感点的影响较小。

年均值：

项目正常排放情况下，评价范围内网格点 $PM_{2.5}$ 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 58.22%；各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 年均值浓度增值叠加环境质量现状浓度后最大占标率为 58.19%（九屈围），均达标，故项目正常排放 $PM_{2.5}$ 对敏感点的影响较小。

⑤非甲烷总烃

表5.2-38 本项目非甲烷总烃叠加环境现状预测结果表

序	点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景浓度	叠加背景后	评价标准	占标率%(叠加	是否

号			(μg/m³)	(YYMMDDHH)	(μg/m³)	的浓度(μg/m³)	(μg/m³)	背景以后)	超标
1	九屈围	1 小时	29.2453	20080404	140	169.2453	2000	8.46	达标
2	恒裕围	1 小时	26.4046	20012020	140	166.4046	2000	8.32	达标
3	新锋村	1 小时	25.2732	20020705	140	165.2732	2000	8.26	达标
4	东会村	1 小时	18.0253	20032006	140	158.0253	2000	7.9	达标
5	四海小学	1 小时	13.5122	20032006	140	153.5122	2000	7.68	达标
6	上赖村	1 小时	34.5384	20093001	140	174.5384	2000	8.73	达标
7	黄姑围片区	1 小时	12.0119	20032005	140	152.0119	2000	7.6	达标
8	兴平社区卫生服务站	1 小时	31.5613	20031304	140	171.5613	2000	8.58	达标
9	新隆村片区	1 小时	18.9045	20121106	140	158.9045	2000	7.95	达标
10	居安村	1 小时	2.4257	20021101	140	142.4256	2000	7.12	达标
11	三角村	1 小时	7.3886	20021324	140	147.3886	2000	7.37	达标
12	陈份围	1 小时	10.95	20010203	140	150.95	2000	7.55	达标
13	甩洲	1 小时	30.0807	20010204	140	170.0807	2000	8.5	达标
14	三角中学	1 小时	6.2873	20021324	140	146.2873	2000	7.31	达标
15	三角小学	1 小时	7.0781	20021324	140	147.0781	2000	7.35	达标
16	横档一村	1 小时	32.8115	20042523	140	172.8114	2000	8.64	达标
17	网格（0,200,-0.5）	1 小时	108.2929	20081506	140	248.2929	2000	12.41	达标

1h 均值：

从下表可知，项目正常排放情况下，评价范围内网格点非甲烷总烃 1h 均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 12.41%；各环境敏感点非甲烷总烃 1h 均值浓度增值叠加环境质量现状浓度、叠加在建、拟建项目，减去区域削减源后最大占标率为 8.73%（上赖村），均达标，故项目非甲烷总烃对敏感点的影响较小。

（3）本项目贡献质量浓度预测结果

本项目预测因子的年平均质量浓度增量预测结果见下表：

表5.2-39 年平均质量浓度增量预测结果表

污染物	年平均浓度最大增量/μg/m³）	占标率/%
SO_2	0.008	0.01
NO_2	0.6588	1.65
PM_{10}	0.0253	0.04
$PM_{2.5}$	0.0127	0.04

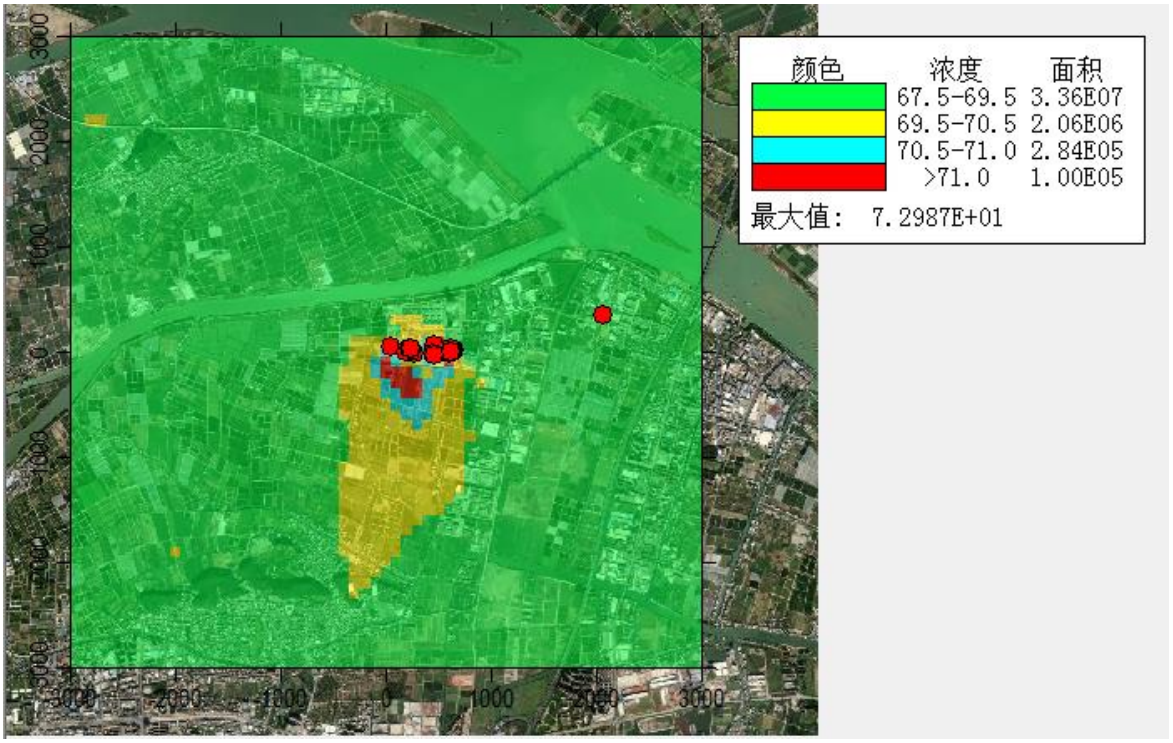


图 5.2-9 正常排放 $NO_2$98%保证率日均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

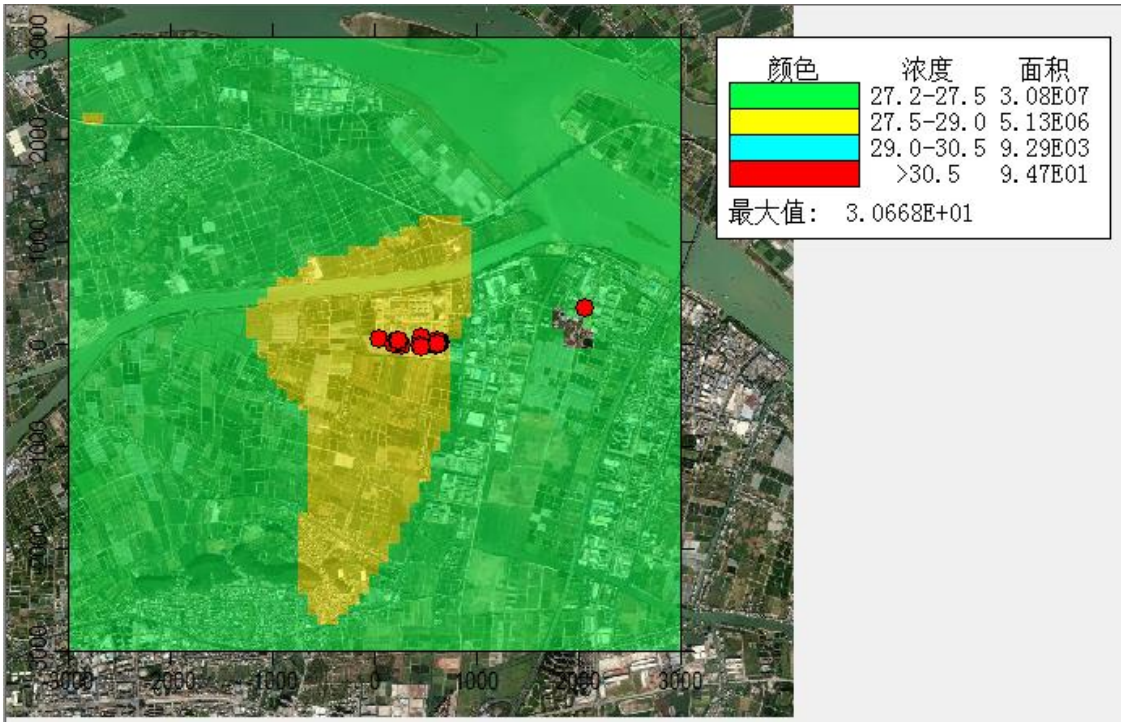


图 5.2-10 正常排放 NO_2 年均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

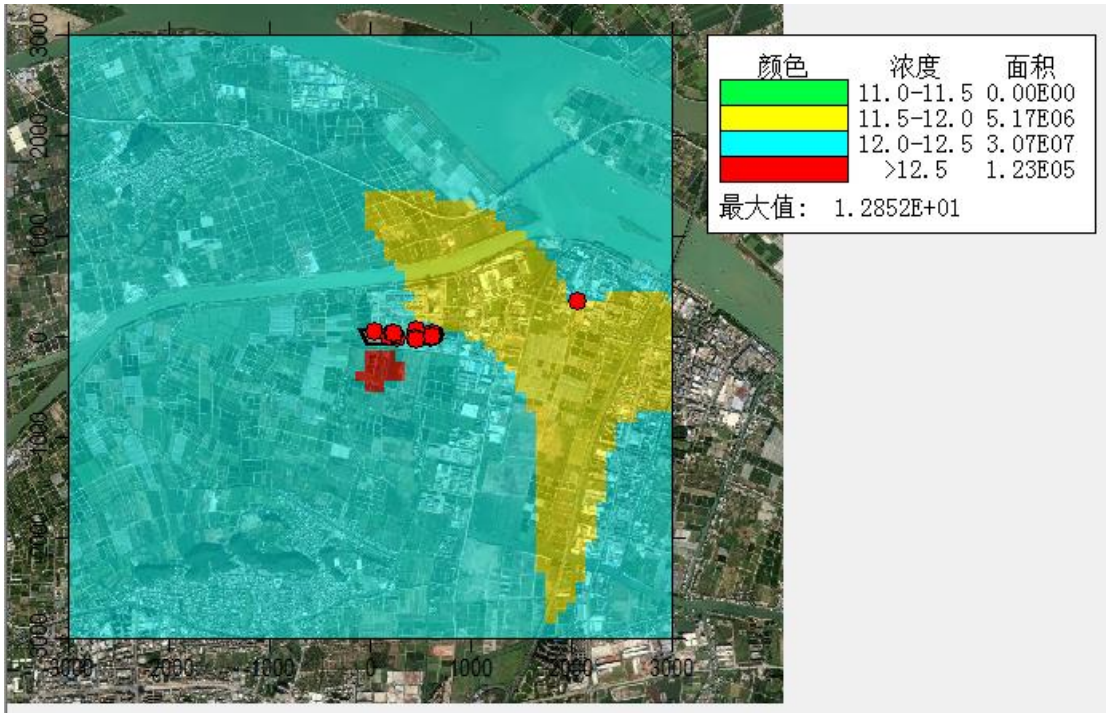


图 5.2-11 正常排放 $SO_2$98%保证率日均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

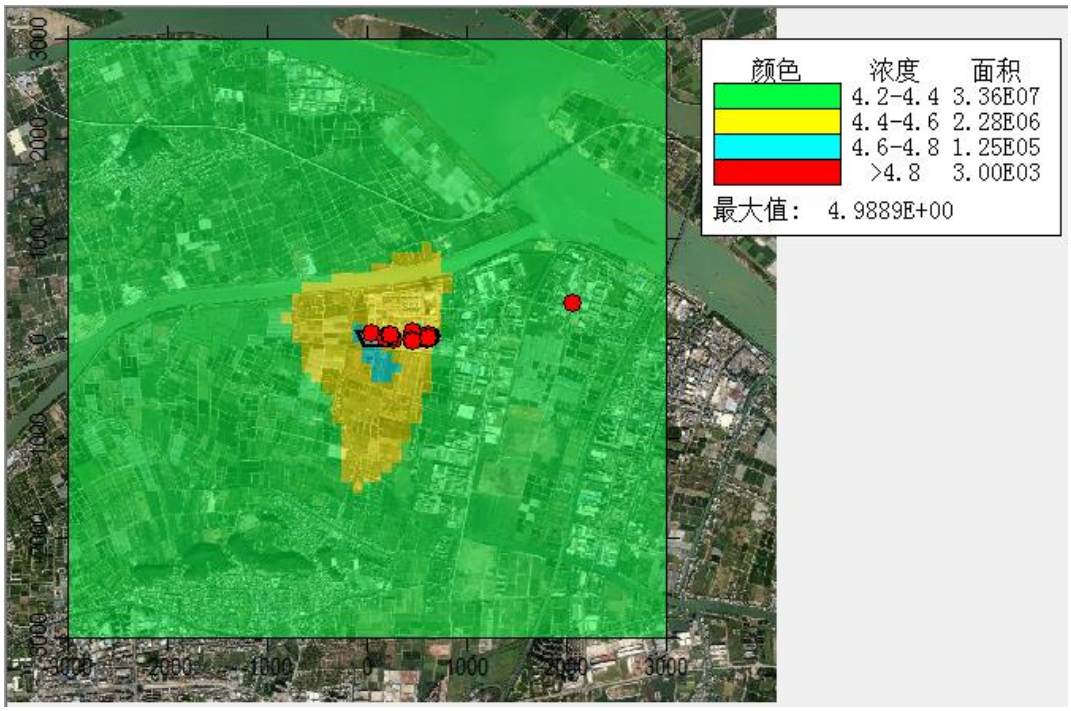


图 5.2-12 正常排放 SO_2 年均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

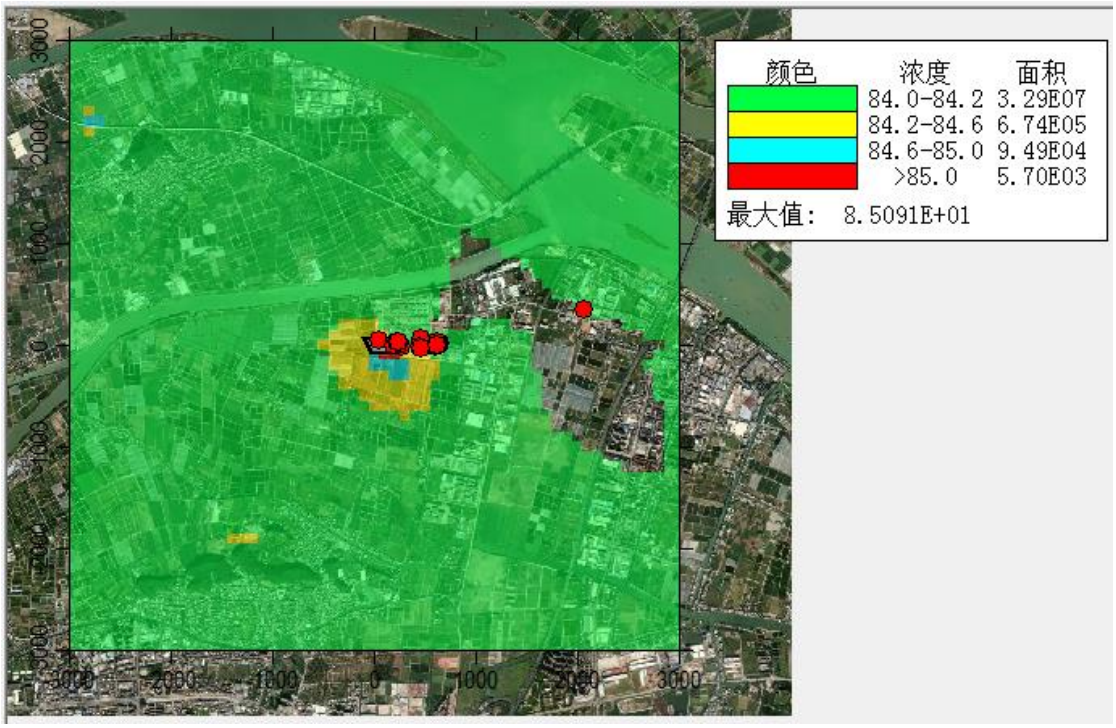


图 5.2-13 正常排放 PM_{10}95%保证率日均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

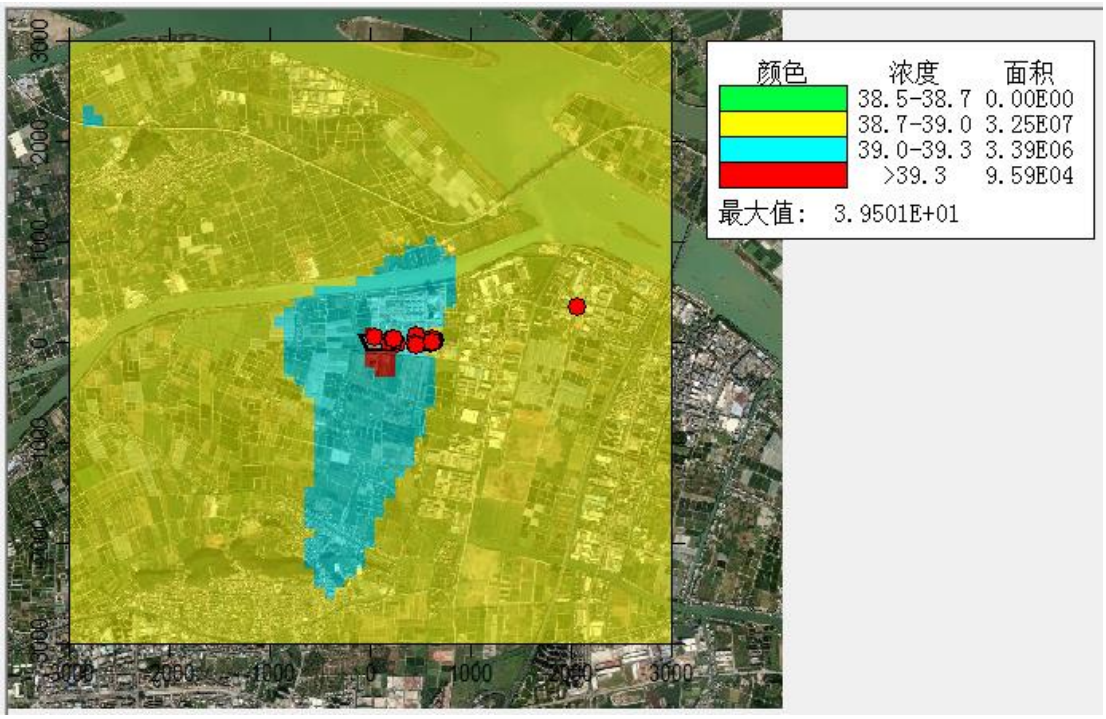


图 5.2-14 正常排放 PM_{10} 年均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

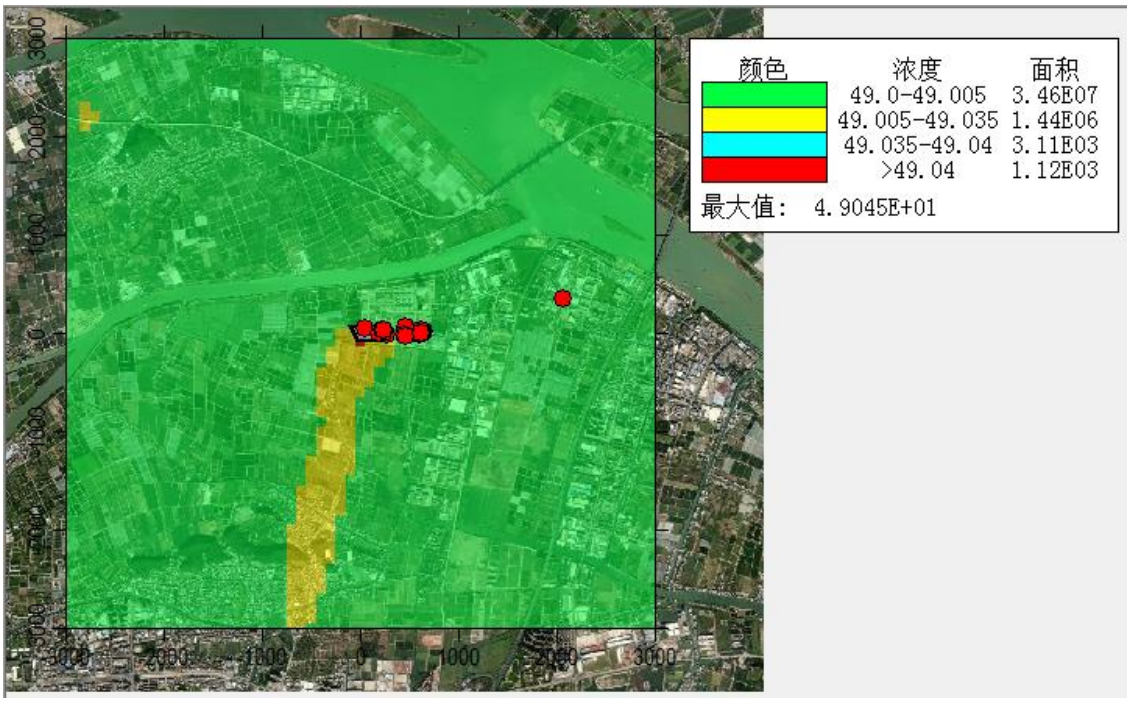


图 5.2-15 正常排放 $PM_{2.5}$95%保证率日均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

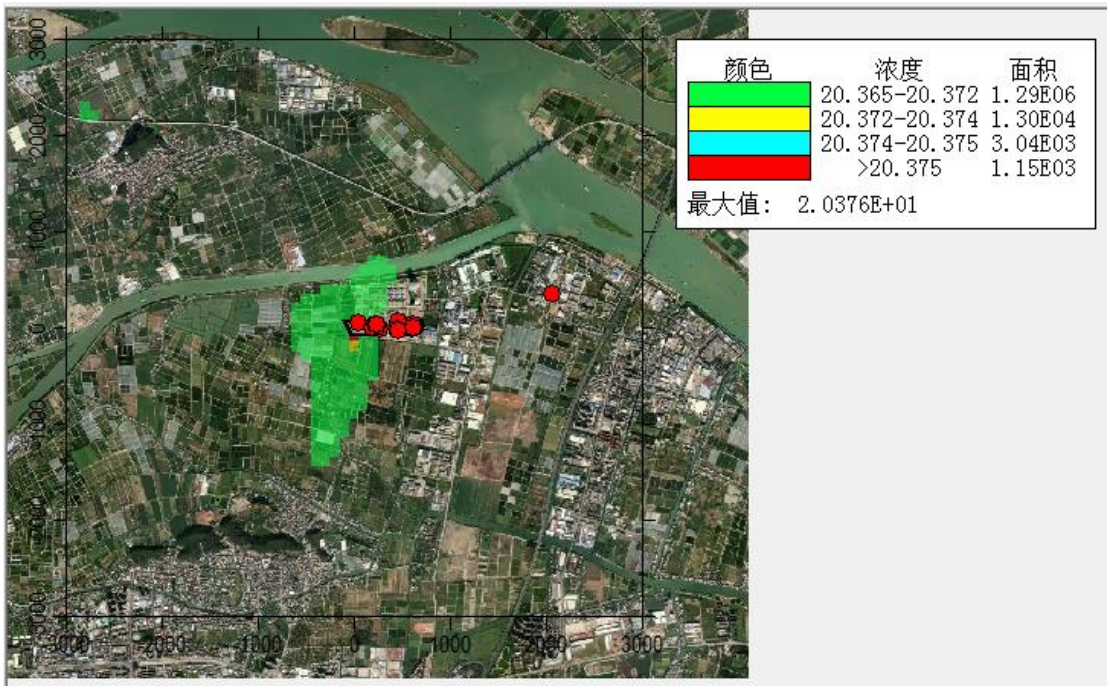


图 5.2-16 正常排放 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

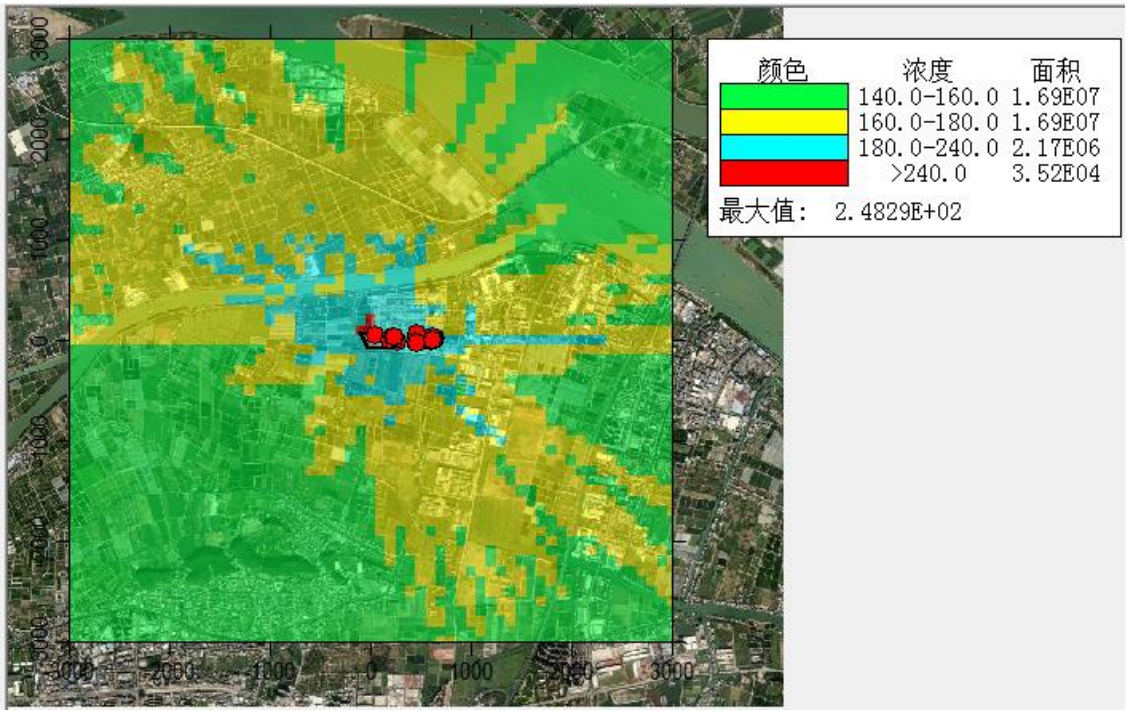


图 5.2-17 正常排放非甲烷总烃 1h 均值浓度叠加值等值线分布图（单位：μg/m³）

5.2.8.2 非正常排放

本项目非正常排放主要考虑转化炉低氮燃烧装置故障，转化炉烟气氮氧化物排放浓度提高一倍，PM_{10}、PM_{10} 和二氧化硫与正常排放一致（二氧化硫 1h 浓度贡献值见表 5.2-30）。

（1）NO_2 非正常排放贡献质量浓度预测结果

非正常排放情况下，NO_2 贡献质量浓度预测结果见下表。各环境空气保护目标最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 9.0339μg/m³（九屈围），占标率 4.52%，均达标。网格点最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 22.8647μg/m³，占标率为 11.43%，未出现超标情况。

表5.2-40 非正常排放下，NO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	九屈围	1 小时	9.0339	20111324	200	4.52	达标
2	恒裕围	1 小时	8.0193	20073022	200	4.01	达标
3	新锋村	1 小时	6.1111	20121601	200	3.06	达标
4	东会村	1 小时	6.4957	20091705	200	3.25	达标
5	四海小学	1 小时	5.5854	20101020	200	2.79	达标
6	上赖村	1 小时	3.5876	20053007	200	1.79	达标
7	黄姑围片区	1 小时	4.1304	20053007	200	2.07	达标
8	兴平社区卫生服务站	1 小时	3.1938	20050408	200	1.6	达标
9	新隆村片区	1 小时	3.8948	20052808	200	1.95	达标
10	居安村	1 小时	4.166	20010807	200	2.08	达标
11	三角村	1 小时	4.676	20081402	200	2.34	达标
12	陈份围	1 小时	5.2635	20021220	200	2.63	达标
13	甩洲	1 小时	5.9933	20052505	200	3	达标
14	三角中学	1 小时	4.9003	20102506	200	2.45	达标
15	三角小学	1 小时	4.9307	20092504	200	2.47	达标
16	横档一村	1 小时	7.3892	20052708	200	3.69	达标
17	网格（-2800，2000，37.2）	1 小时	22.8647	20010805	200	11.43	达标

（2）PM_{10} 非正常排放贡献质量浓度预测结果

非正常排放情况下 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果见下表。各环境空气保护目标最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 0.1737μg/m³（九屈围），占标率 0.04%，均达标。网格点最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 0.4397μg/m³，占标率为 0.1%，未出现超标情况。

表5.2-41 非正常排放下，PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	九屈围	1 小时	0.1737	20111324	450	0.04	达标
2	恒裕围	1 小时	0.1542	20073022	450	0.03	达标
3	新锋村	1 小时	0.1175	20121601	450	0.03	达标
4	东会村	1 小时	0.1249	20091705	450	0.03	达标
5	四海小学	1 小时	0.1074	20101020	450	0.02	达标
6	上赖村	1 小时	0.069	20053007	450	0.02	达标
7	黄姑围片区	1 小时	0.0794	20053007	450	0.02	达标
8	兴平社区卫生服务站	1 小时	0.0614	20050408	450	0.01	达标
9	新隆村片区	1 小时	0.0749	20052808	450	0.02	达标
10	居安村	1 小时	0.0801	20010807	450	0.02	达标
11	三角村	1 小时	0.0899	20081402	450	0.02	达标
12	陈份围	1 小时	0.1012	20021220	450	0.02	达标
13	甩洲	1 小时	0.1153	20052505	450	0.03	达标
14	三角中学	1 小时	0.0942	20102506	450	0.02	达标
15	三角小学	1 小时	0.0948	20092504	450	0.02	达标
16	横档一村	1 小时	0.1421	20052708	450	0.03	达标
17	网格（-2800，2000，37.2）	1 小时	0.4397	20010805	450	0.1	达标

（3）$PM_{2.5}$ 非正常排放贡献质量浓度预测结果

非正常排放情况下，$PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果见下表。各环境空气保护目标最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 0.0869μg/m³（九屈围），占标率 0.04%，均达标。网格点最大 1 小时平均质量浓度贡献值为 14.5568μg/m³，占标率为 7.28%，未出现超标情况。

表5.2-42 非正常排放下，$PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	九屈围	1 小时	0.0869	20111324	225	0.04	达标
2	恒裕围	1 小时	0.0771	20073022	225	0.03	达标
3	新锋村	1 小时	0.0588	20121601	225	0.03	达标
4	东会村	1 小时	0.0625	20091705	225	0.03	达标
5	四海小学	1 小时	0.0537	20101020	225	0.02	达标
6	上赖村	1 小时	0.0345	20053007	225	0.02	达标

7	黄姑围片区	1 小时	0.0397	20053007	225	0.02	达标
8	兴平社区卫生服务站	1 小时	0.0307	20050408	225	0.01	达标
9	新隆村片区	1 小时	0.0375	20052808	225	0.02	达标
10	居安村	1 小时	0.0401	20010807	225	0.02	达标
11	三角村	1 小时	0.045	20081402	225	0.02	达标
12	陈份围	1 小时	0.0506	20021220	225	0.02	达标
13	甩洲	1 小时	0.0576	20052505	225	0.03	达标
14	三角中学	1 小时	0.0471	20102506	225	0.02	达标
15	三角小学	1 小时	0.0474	20092504	225	0.02	达标
16	横档一村	1 小时	0.0711	20052708	225	0.03	达标
17	网格（-2800，2000，37.2）	1 小时	0.2199	20010805	225	0.1	达标

5.2.9 大气环境防护距离确定

项目采用 AERMOD 模型模拟项目所有污染源对厂界外主要污染物（SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$）的短期贡献浓度分布情况，厂界外预测网格分辨率取 50m。

根据预测结果，项目主要污染物的短期贡献浓度均未超过环境质量短期浓度标准值。因此，本项目无需设置大气环境防护距离。

表5.2-43 大气防护距离预测

预测因子序	浓度类型	网格	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m3)	评价标准(μg/m3)	占标率%	是否超标
SO_2	1 小时	网格（100,100,0）	20062009	0.1197	500	0.02	达标
	日平均	网格（0,-100,0）	201020	0.051	150	0.03	达标
NO_2	1 小时	网格（100,100,0）	20062009	9.8576	200	4.93	达标
	日平均	网格（0,-100,0）	201020	4.1985	80	5.25	达标
PM_{10}	日平均	网格（0,-100,0）	201020	0.1615	150	0.11	达标
$PM_{2.5}$	日平均	网格（0,-100,0）	201020	0.0807	75	0.11	达标
非甲烷总烃	1 小时	网格（0,150,0）	20043007	149.3950	2000	7.47	达标

5.2.10 大气环境影响评价小结

（1）正常排放下，项目排放的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃污染物对周围环境的贡献值均较小，最大落地浓度均小于相应的环境标准限值，对各环境敏感点的预测值也均小于相应的环境标准限；本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；本项目新增污染源叠加现状浓度、区域削减源、在建、拟建项目的环境影响后，SO_2、NO_2 的 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度、非甲烷总烃 1h 平均质量浓度均符合环境质量标准。

（2）非正常工况下，NO_2 对网格点和环境空气保护目标最大地面小时浓度贡献值较正常排放时增加，但未出现超标。

（3）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的大气环境防护距离模式，计算出本项目无需设置大气环境防护距离。

针对上述结论，对项目的建设提出如下建议或要求：

（1）建设单位应尽可能减少污染物的排放量，积极配合当地对大气污染物的区域削减行动。

（2）在经济和技术条件成熟时，尽量采取更先进的生产工艺，以更清洁的生产方式加大污染物的治理力度，尽量控制污染物的排放，以减轻区域的大气环境负担。

（3）建设项目必须严格做好工艺废气的治理，建立完整的事故排放应急预案，杜绝一切事故排放。

5.2.11 大气污染物核算表

表5.2-44 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	转化炉排气筒 G1	SO_2	1.0	0.006	0.049
		NO_x	80.0	0.494	3.95
		颗粒物	3.1	0.019	0.152

主要排放口合计	SO_2	0.049
	NO_x	3.95
	颗粒物	0.152
有组织排放总计		
有组织排放总计	SO_2	0.049
	NO_x	3.95
	颗粒物	0.152

表5.2-45 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	制氢装置区	非甲烷总烃	加强泄漏检测，车间通风换气后无组织排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值	4.0	0.81384
无组织排放总计						
合计	非甲烷总烃				0.81384	

表5.2-46 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	SO_2	0.049
2	NO_x	3.95
3	颗粒物	0.152
4	非甲烷总烃	0.81384

表5.2-47 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m³）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	转化炉排气筒 G1	低氮燃烧器发生故障	SO_2	1.0	1	1	停止生产
			NO_x	160.0			
			颗粒物	3.1			

表5.2-48 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□	三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑

评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a☑		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）其他污染物（非甲烷总烃）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D□		其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2020）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项项目非正常排放源☑现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源☑		区域污染源☑
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□			边长=5km☑	
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃）			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑			$C_{本项目}$最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□		$C_{本项目}$最大占标率>10%□			
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑		$C_{本项目}$最大占标率>30%□			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h		$C_{非正常}$占标率≤100%☑		$C_{非正常}$占标率>100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标☑			$C_{叠加}$不达标□			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			K>-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、非甲烷总烃、SO_2、NO_x）			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□	
	环境质量监测	监测因子：非甲烷总烃			监测点位：厂界		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑不可以接受□						
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m						
	污染源年排放量	SO_2：（0.049）t/a		NO_x：（3.95）t/a	颗粒物：（0.152）t/a	非甲烷总烃：（0.81384）t/a		

注：“□”为勾选，填“√”；“（）”为内容填写项

5.3 地表水环境影响预测与评价

5.3.1 本项目外排废水对污水处理厂的影响

正常排放情况下，本项目废水主要为生活污水、脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水。

（1）生活污水

项目生活用水量为 1680t/a，生活污水产生量按用水量 90%计算，生活污水产生量为 1512t/a。主要污染因子为 COD_{cr}、BOD_5、NH_3-N、SS，项目生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的三级标准，经市政污水管收集到中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理，排入洪奇沥水道。

（2）脱盐水浓水

脱盐水制备过程中产生制脱盐水浓水 8000t/a，制脱盐水浓水主要污染物是 COD_{cr}、SS，污染物含量较低，循环冷却废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

（3）循环冷却废水

项目空分装置和制氢装置冷却水循环使用，为保证循环水满足生产设备使用要求，需定期向循环水中投放少量氧化性杀菌灭藻剂、非氧化性杀菌灭藻剂、粘泥剥离剂、缓蚀阻垢剂等，防止循环水水质变差。循环冷却水排放量为 16t/h（12800t/a），冷却废水主要污染物是 COD_{cr}、氨氮、SS、总磷、石油类，污染物含量较低，循环冷却废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

（4）锅炉扩容排水

锅炉扩容排水为 0.04t/h（320t/a），锅炉扩容排水主要污染物为 COD、氨氮、SS、总磷，废水污染物含量较低，锅炉扩容排水满足《石油化学工业污染物排放

标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥水道。

根据 HJ2.3-2018，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，可不进行地表水环境影响预测。

表5.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	CODcr、BOD_5、氨氮、SS、动植物油	中山市三角镇污水处理有限公司	间断排放、排放期间流量不稳定且无规律，不属于冲击型排放	生活污水治理设备	三级化粪池	三级化粪池	WS-01	是	√企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	脱盐水浓水	COD_{cr}、SS	中山市高平织染水处理有限公司	连续排放、排放期间流量稳定规律，不属于冲击型排放	/	直接排放	直接排放	WS-02	是	√企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
3	循环冷却废水	COD_{cr}、氨氮、SS、总磷、石油类		连续排放、排放期间流量稳定规律，不属于冲击型排放						
4	锅炉扩容排水	COD、氨氮、SS、总磷								

表5.3-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量	排放去向	排放规律	间歇排放	受纳污水处理厂信息		
							名称	污染物	国家或地方污

		经度	纬度	（万t/a）			时段		种类	染物排放浓度限值（mg/L）
1	WS-01	113.44306504	22.70641982	0.1512	市政污水管网	间断排放、排放期间流量不稳定且无规律，不属于冲击型排放	6：00~22：00	中山市三角镇污水处理有限公司	CODcr	40
									BOD_5	10
									SS	10
									氨氮	5
2	WS-02	113.44331136	22.70669167	2.112	园区工业废水管网	连续排放、排放期间流量稳定规律，不属于冲击型排放	/	中山市高平织染水处理有限公司	CODcr	80
									氨氮	10
									SS	50
									总磷	0.5

表5.3-3 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（kg/d）	年排放量（t/a）
1	WS-01	CODcr	250	1.132	0.378
2		BOD_5	150	0.679	0.2268
3		氨氮	25	0.113	0.0378
4		SS	150	0.679	0.2268
5	WS-02	CODcr	4.496	13.461	4.496
6		氨氮	0.0064	0.786	0.2624
7		SS	2.768	8.287	2.768
8		石油类	0.256	0.766	0.256
9		总磷	0.0016	0.196	0.0656
全厂排放口合计		CODcr			4.874
		BOD_5			0.2268
		SS			2.9948
		氨氮			0.3002
		总磷			0.0656
		石油类			0.64

表5.3-4 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□； 水产种质资源保护区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型☑		水文要素影响型
		直接排放□；间接排放☑；其他□		水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值□； 热污染□；富营养化□；其他□		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑		一级□；二级□；三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发☑；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源

工作内容		自查项目		
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	水行政主管部门□；补充监测□；其他□	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	（）	监测断面或点位个数（）个
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□；Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□		达标区□ 不达标区□

工作内容		自查项目
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2
	预测因子	（）
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="9">防治措施</td><td rowspan="8">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>CODcr</td><td colspan="2">4.874</td><td colspan="2">250</td></tr>
<tr><td>BOD_5</td><td colspan="2">0.2268</td><td colspan="2">150</td></tr>
<tr><td>SS</td><td colspan="2">2.9948</td><td colspan="2">150</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td colspan="2">0.3002</td><td colspan="2">25</td></tr>
<tr><td>总磷</td><td colspan="2">0.0656</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td>石油类</td><td colspan="2">0.256</td><td colspan="2">20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td colspan="2">生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td colspan="2">环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施☑；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测☑</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（生活污水排放口、生产废水排放口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（CODcr、BOD_5、SS、氨氮、总磷、石油类）</td></tr>
<tr><td colspan="2">污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.4 地下水环境影响预测与评价

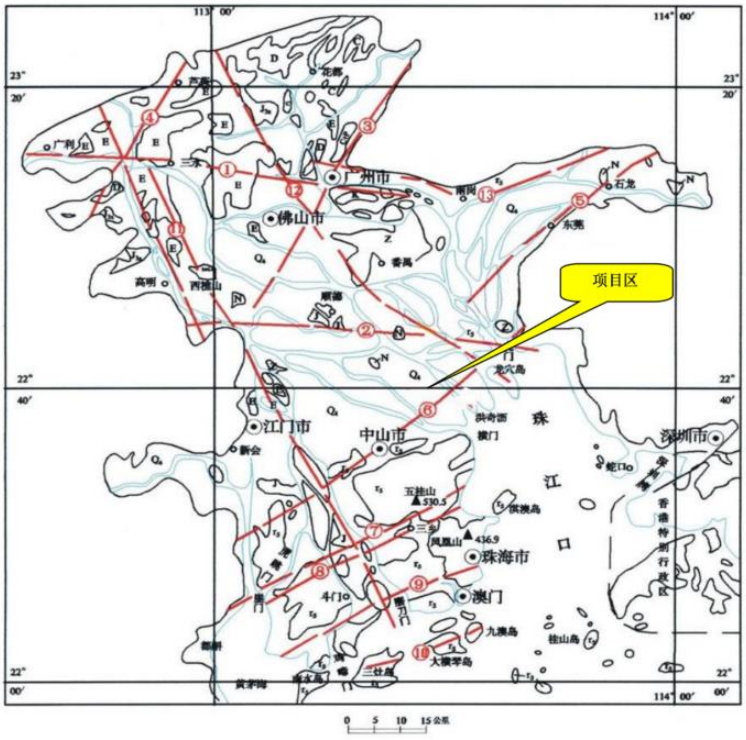
5.4.1 地下水水文地质条件调查

本项目综合《中山市三角镇高平化工区环境水文地质勘查》（广东省地质勘查局七零五地质大队，2012 年 5 月）、《中科富海综合气体岛项目岩土工程勘察报告》（广东中山地质工程勘察院，2022 年 1 月）内容，分析本项目评价范围的水文地质条件。

5.4.1.1 区域水文地质概况

（1）项目所在区域地质概况

项目区域内地质构造相对简单，属相对稳定地区。项目区附近的断裂主要有北东向古井～万顷沙断裂、五桂山断裂以及北西向的西江断裂，大部分被第四系松散沉积层覆盖，呈隐伏状，同时距拟建项目距离较远，故对拟建项目无影响。场地无全新活动断裂，无发震断裂，项目场地属稳定地块。项目区域构造纲要图见下图。



（图一）区域构造纲要图

① 广三断裂 ②顺德断裂 ③广从断裂 ④北江断裂 ⑤东莞断裂 ⑥古井～万顷沙断裂
⑦五桂山断裂 ⑧龙潭断裂 ⑨平沙珠海断裂 ⑩三灶断裂 ⑪西江断裂 ⑫沙湾断裂

（2）地貌与水系

场地地貌为珠江三角洲冲积平原区，地形地貌较简单，地势平坦。不存在滑坡、泥石流等不良地质作用及地质灾害现象。地下无人防工程、坑道及矿产资源。地下水及土壤基本未受污染，环境地质条件优良。

高平化工区在大的地貌单元上位于珠江三角洲平原，地形平坦。水系主要有北东侧的洪奇沥水道、北西侧的黄沙沥水道，南部的南洋滘水道，以及近南北向的连接北面黄沙沥水道、洪奇沥水道与南洋滘水道的石基河、高沙涌、水疗号涌、福龙涌等多条河涌。距离珠江口约 16km，水道及河涌均受潮汐影响，每天均有两次水位涨落。区域环境水文地质图详见图 5.4-1 所示：

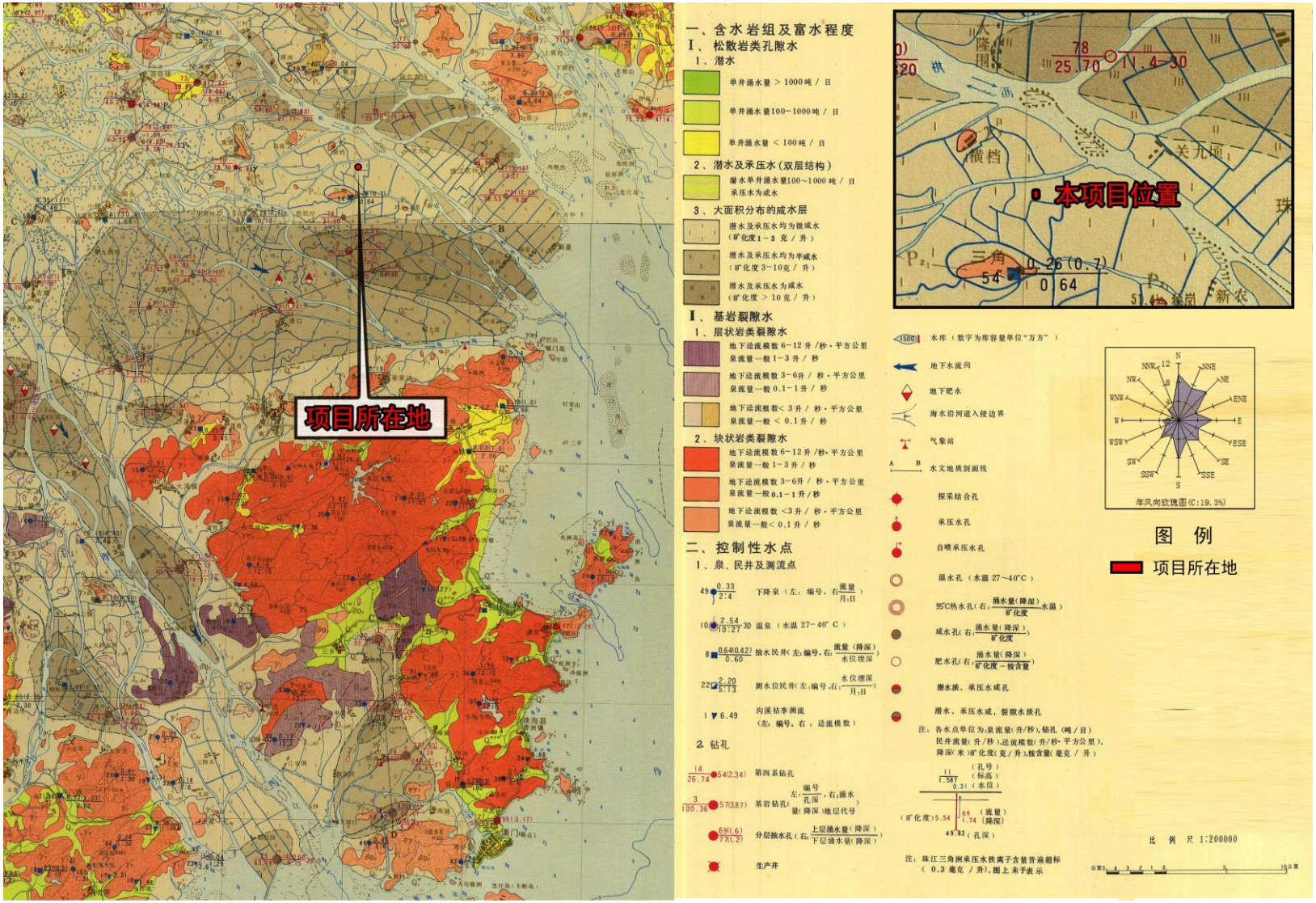


图 **5.4-1** 区域环境水文地质图

（3）地层与岩石

在勘察深度范围内，按岩土成因和特征，场地地层可分为：人工填土层、第四系海相沉积层、第四系冲积层、第四系海相沉积层、第四系冲积层、残积土层、基岩。现自上而下分述如下：

①人工填土层（Qml）

素填土：呈灰褐、褐黄色，主要由黏性土、淤泥及少量建筑垃圾等组成，稍湿，松散，土质不均，欠压实。局部含碎石、砖块等。为人工堆填，堆积时间约3～5 年，未完成自重固结。场内各钻孔均有揭露，呈层状分布。

②第四系海相沉积层（Q_m）

淤泥：呈深灰黑色，饱和，流塑；味臭，手感滑腻，土质不均，含有机质少许贝壳碎片及粉细砂。属高压缩性土。场内各钻孔均有揭露，呈层状分布。

③第四系冲积层（Q_{al}）

粉质黏土：浅灰色、灰白等，刀切面有砂感，可搓小于 2mm 细条，成份为黏、粉粒及少量砂粒，韧性中等，干强度中等，可塑状。属中压缩性土。场内仅在钻孔 ZK1～ZK10、ZK15～ZK18 及 ZK44 有揭露，呈似层状或透镜体状分布。

④第四系海相沉积层（Q_m）

淤泥质土：呈深灰色、灰黑色，饱和，流塑；味臭，土质不均，含有机质及少量粉细砂。属高压缩性土。场内除在钻孔 ZK15～ZK18 及 ZK44 缺失外，其余钻孔均有揭露，呈层状分布。

⑤第四系冲积层（Q_{al}）

根据其特征可分为（5-1）粉质黏土、（5-2）粉砂、（5-3）中砂及（5-4）砾砂等 4 个亚层：（5-1）粉质黏土：灰黄色、花斑杂色，主要成分为黏粒，不均匀含少量砂粒，无摇振反应，无光泽反应，干强度及韧性中等，可塑。属中压缩性土。场内仅在钻孔 ZK15～ZK20、ZK44～ZK49、ZK53、ZK55、ZK57、ZK115～ZK118、ZK120、ZK123 及 ZK138 有揭露，呈似层状或透镜体状分布。

（5-2）粉砂：褐黄、灰黄色等，主要成分为石英，分选性好，级配差，饱和，中密状。土质不均，含少量黏粒。场内除在钻孔 ZK15～ZK25、ZK46、ZK48、ZK49、ZK53、ZK55、ZK57、ZK59、ZK60、ZK81～ZK83、ZK85～ZK89、ZK92、

ZK95、ZK96、ZK102、ZK111～ZK121、ZK123～ZK128、ZK130～ZK133 及 ZK135～ZK138 缺失外，其余钻孔均有揭露，呈似层状分布。

（5-3）中砂：灰褐、灰黄色等，主要成分为石英，含约 5%～20%的黏性土，局部含少量砾粒，分选性好，级配差，饱和，中密。场内除在钻孔 ZK53、ZK113、ZK116、ZK131 缺失外，其余钻孔均有揭露，呈层状分布。

（5-4）砾砂：呈浅灰黄、褐黄色，饱和，密实；分选性差，级配优良，次棱角状，亚圆状，砂成分多为石英，不均匀含有少量卵砾粒。粒径 1～3cm。场内仅在钻孔 ZK67、ZK68、ZK69、ZK72、ZK76、ZK77 及 ZK103 有揭露，呈透镜体状分布。

⑥残积土层（Q_{el}）

黏性土：呈灰黄色、灰褐色、灰白色等，稍湿，硬塑；母岩结构全部破坏，矿物除石英外多风化为黏土，岩芯呈土状，为花岗岩残积土。属中－低压缩性土。场内仅在钻孔 ZK19～ZK25、ZK49、ZK53、ZK55、ZK57、ZK58、ZK76、ZK102、ZK101、ZK106、ZK107、ZK109～ZK114、ZK116、ZK119～ZK121、ZK127、ZK128、ZK131、ZK132、ZK136 及 ZK137 有揭露，呈似层状或透镜体状分布。

⑦基岩

场地区从钻孔揭露的情况看，应属于混合花岗岩，属变质程度较高的类花岗岩化岩石，由基体（片麻岩或其他变质岩）和脉体（石英质）组成，由于经历漫长的地质作用，特别是地质构造运动伴随的岩浆侵入、接触交代、混合岩化作用，在一定程度上具有了花岗岩的特征，但仍残留或部分残留了基体的特征，因此，岩石形成的地质年代选用了其基体的形成年代元古界（Pt）为代表。场地混合花岗岩，中细粒结构，块状构造。按岩石的风化程度均可划分为全风化带及强风化带，分述如下：

（7-1）全风化混合花岗岩：呈灰白、青灰色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构尚可辨认，岩芯坚硬土状，遇水易软化。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。场内各钻孔均有揭露，呈层状分布。本次勘察揭露到该层存在不均匀风化体（岩性为中风化岩或强风化岩）。

（7-2）强风化混合花岗岩：呈青灰、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状～碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易

软化。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。场内各钻孔均有揭露，但未揭穿。

场地各岩土层的分布特征及分层参数详见下表及剖面图。

表5.4-1 地层分层参数表

时代	层号	岩土名称	层顶高程（m）		层顶深度(m)		层厚（m）		平均厚度（m）	产出孔数(个)
			自	至	自	至	自	至		
Q^{ml}	1	素填土	-0.19	4.64	0.00	0.00	0.70	10.50	5.58	138
Q^{m}	2	淤 泥	-7.44	1.96	0.70	10.50	8.50	29.80	18.21	138
Q^{al}	3	粉质黏土	-20.49	-14.86	17.60	24.20	2.30	6.50	4.78	14
Q^{m}	4	淤泥质土	-29.94	-14.72	18.70	31.00	2.40	21.50	9.42	133
Q^{al}	5-1	粉质黏土	-31.91	-22.12	26.20	35.20	3.80	13.20	6.99	22
	5-2	粉 砂	-33.78	-22.86	25.30	37.60	0.60	11.60	5.63	82
	5-3	中 砂	-41.84	-30.62	33.80	45.60	1.20	9.30	4.71	134
	5-4	砾 砂	-38.70	-35.89	40.20	42.80	2.10	4.10	3.13	7
Q^{el}	6	黏性土	-44.44	-33.18	37.00	48.20	2.20	11.20	5.15	33
Pt	7-1	全风化混合花岗岩	-49.60	-35.16	37.00	53.30	1.20	25.60	10.94	138
	7-2	强风化混合花岗岩	-65.05	-39.67	41.00	68.80	3.10	9.90	6.16	138

（4）地下水开发利用现状

根据走访调查，区域及周边地下水资源不是周边敏感点居民生活饮用水源，也不是工业区工业用水水源。但现状条件下，在工业区附近散布者少量人工开挖的鱼塘，据测量，鱼塘水深多在 0.60~2.0m 之间。

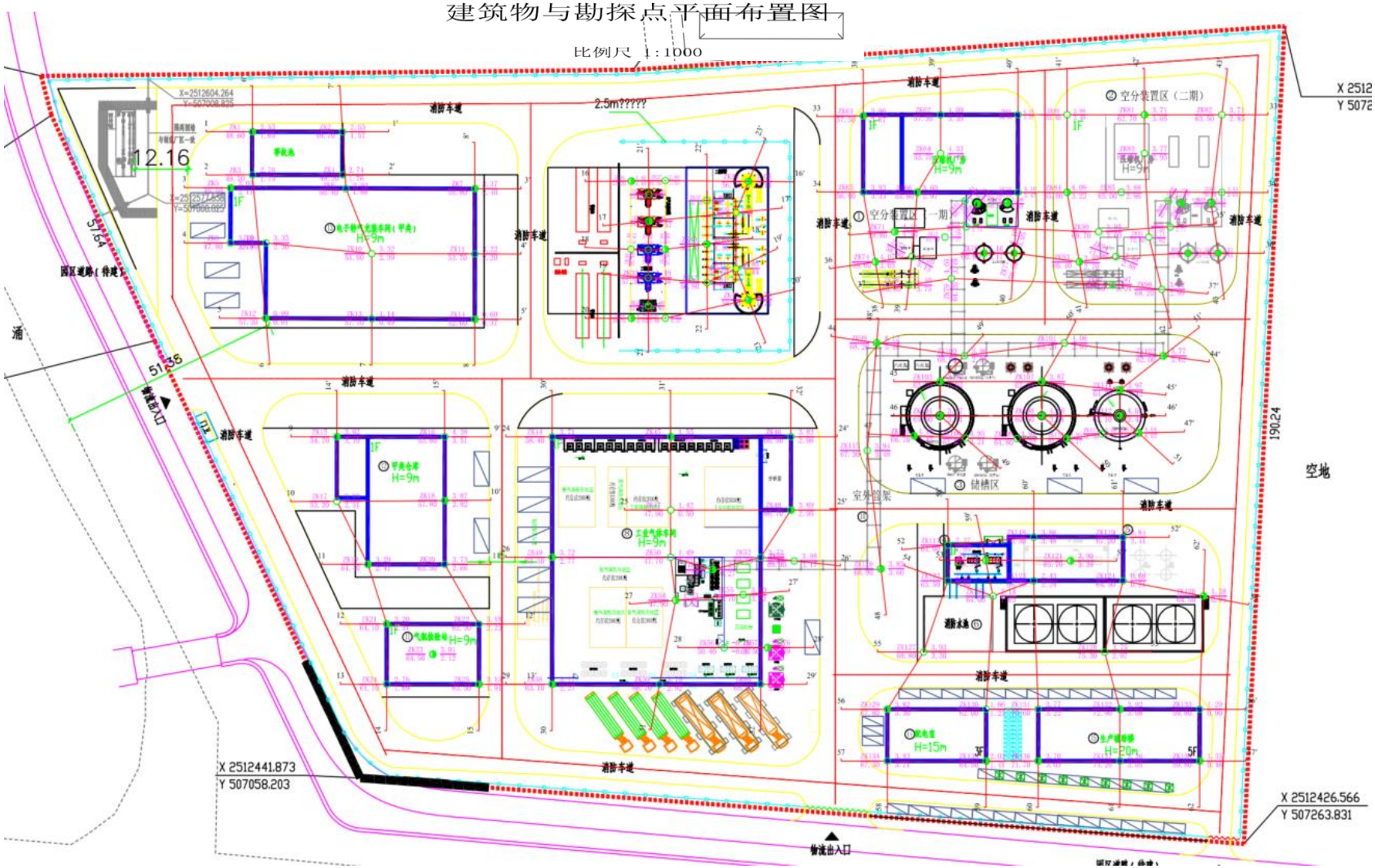


图 5.4-2 勘察点位平面布置图

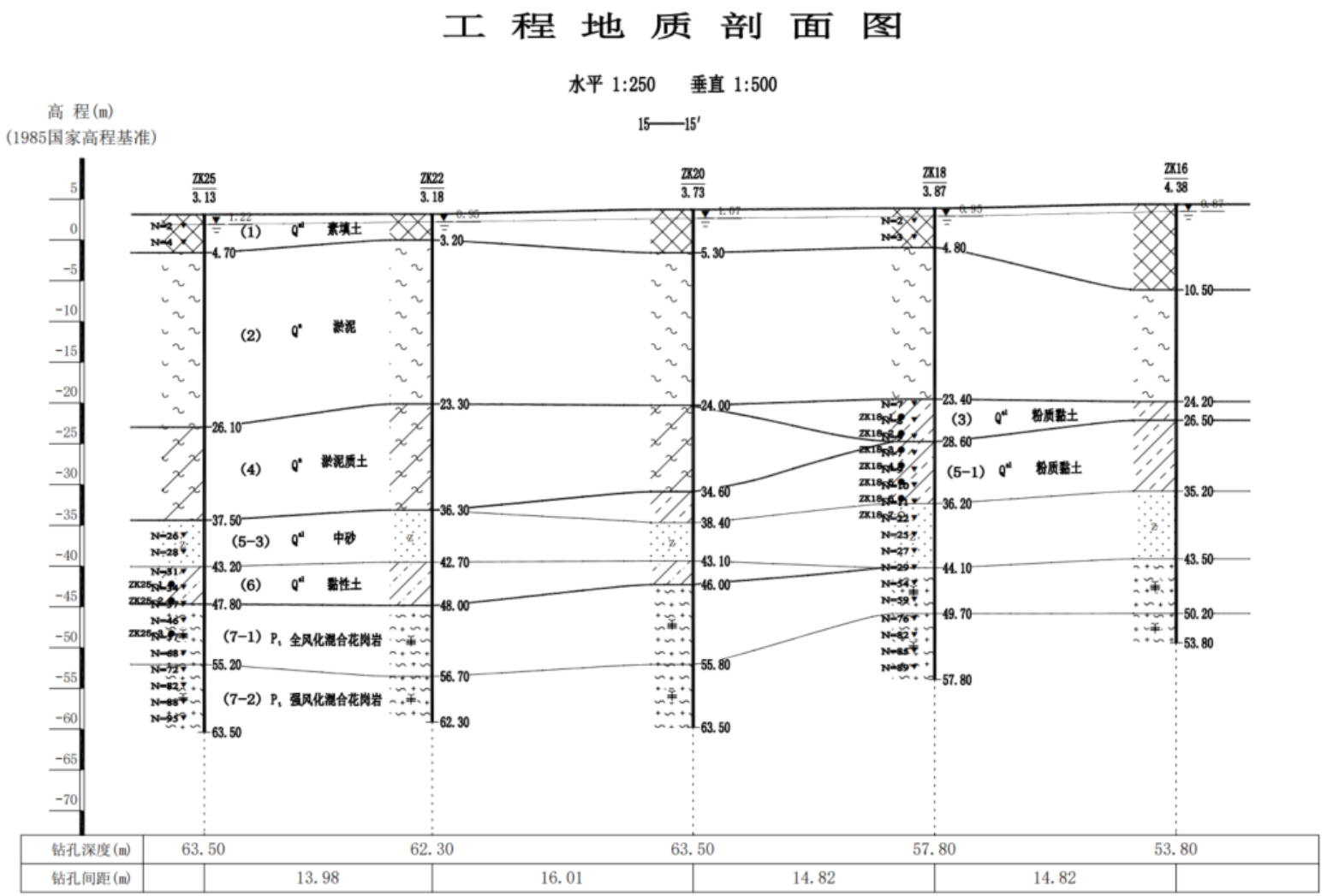


图 5.4-3 工程地质剖面图（15-15′）

钻 孔 柱 状 图

共 2 页　第 1 页

项目名称	中科富海综合气体岛项目			勘察单位	广东中山地质工程勘察院	
钻孔编号	ZK15	钻孔深度	54.70 m	孔口标高	3.92	m
坐标	X：2512521.16 m	初见水位	0.85 m	开孔日期	2022年01月19日	
	Y：507052.76 m	稳定水位	0.82 m	终孔日期	2022年01月19日	

地质时代及成因	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	岩土描述	采取率(%)	标准贯入 击数 深度(m)	取样 取样编号 深度(m)	备注
Q^{ml}	(1)	-6.28	10.20	10.20		素填土：呈灰褐、褐黄色，主要由黏性土、淤泥及少量建筑垃圾等组成，稍湿，松散，土质不均，欠压实。局部含碎石。		2(2.0) 0.95-1.25 2(1.9) 2.95-3.25 3(2.7) 4.95-5.25 4(3.5) 6.95-7.25 5(4.2) 8.95-9.25		
Q^{m}	(2)	-19.88	23.80	13.60		淤泥：呈深灰黑色，饱和，流塑；味臭，手感滑腻，土质不均，含有机质少许贝壳碎片及粉细砂。				
Q^{al}	(3)	-22.58	26.50	2.70		粉质黏土：浅灰色、灰白等，刀切面有砂感，可搓小于2mm细条，成份为黏、粉粒及少量砂粒，韧性中等，干强度中等，可塑状。		9(6.2) 24.95-25.25 7(4.8) 26.95-27.25 8(5.4) 28.95-29.25 9(6.0) 30.95-31.25 11(7.3) 32.95-33.25 22(14.3) 35.45-35.75 22(14.1) 37.45-37.75 25(15.9) 39.45-39.75	ZK15-1 24.50-24.70	
Q^{al}	(5-1)	-31.28	35.20	8.70		粉质黏土：灰黄色、花斑杂色，主要成分为黏粒，不均匀含少量砂粒，无摇振反应，无光泽反应，干强度及韧性中等，可塑。				
						中砂：灰褐、灰黄色等，主要成分为石英，含约5%～20%的黏性土，局部含少量砾粒，分选性好，级配差，饱和，中密。				

▼标贯位置　■岩样位置　●原状土样位置　○扰动土样位置　凸水样位置

制图：邹温园　校对：董鹏飞　审核：熊明伟　图号：III-15

图 **5.4-4** 钻孔柱状图（ZK15）

钻 孔 柱 状 图

共 2 页　第 2 页

项目名称	中科富海综合气体岛项目			勘察单位	广东中山地质工程勘察院	
钻孔编号	ZK15	钻孔深度	54.70 m	孔口标高	3.92 m	
坐标	X: 2512521.16 m	初见水位	0.85 m	开孔日期	2022年01月19日	
	Y: 507052.76 m	稳定水位	0.82 m	终孔日期	2022年01月19日	

地质时代及成因	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	岩土描述	采取率(%)	标准贯入 击数 深度(m)	取样 取样编号 深度(m)	备注
Q^{al}	(5-3)	-40.58	44.50	9.30				27(16.9) 41.45-41.75 29(17.9) 43.45-43.75 47(28.7) 45.45-45.75 48(28.9) 47.45-47.75 72(42.6) 49.75-50.05 85(49.5) 51.75-52.05		
P_t	(7-1)	-45.58	49.50	5.00		全风化混合花岗岩：呈灰白、青灰色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构尚可辨认，岩芯坚硬土状，遇水易软化。				
P_t	(7-2)	-50.78	54.70	5.20		强风化混合花岗岩：呈青灰、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状~碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化。				

▼标贯位置　■岩样位置　●原状土样位置　○扰动土样位置　ㄇ水样位置

制图:邹温园　校对:董鹏飞　审核:熊明伟　图号:III-15

图 **5.4-5** 钻孔柱状图（ZK15）

5.4.1.2 场地水文地质条件

地下水类型主要为第四系松散堆积层中的孔隙水和风化岩体中的孔隙/裂隙水；第四系含水层主要为（5-2）粉砂、（5-3）中砂及（5-4）砾砂层，透水性强，具承压性，水量较丰富，场地位于珠江三角洲冲积平原区，地下水位埋深浅，地下水承压水头按地面标高取值；其次场地内淤泥及淤泥质土含水量较大，但透水性差；其余第四系黏性土层均为弱透水层，富水性差，水量贫乏，为相对隔水层。下伏风化岩层虽隙和裂隙较发育，但裂面多闭合或被泥质充填，富水性及透水性均较差，弱含裂隙水，基岩裂隙水主要赋存于强（中）风化岩体裂隙中，水量较贫乏；此外，表层人工填土层受大气降雨影响可存在局部的上层滞水，但水量较少；地下水主要接受大气降雨渗透和土岩层间地下水的侧向迳流渗透补给；地下水排泄以大气蒸发及向场外侵蚀基准低洼处迳流排泄为主要排泄途径。

勘察期间测得其地下水初见地下水位标高为-0.39～3.91 米；稳定地下水位标高为-0.37～4.05 米。选取代表性钻孔采用套管隔离止水措施，分别实测粉砂、中砂层及砾砂层承压水的水头高度约为 2.25～2.56m、2.60～2.72m 及 2.28～2.83m。

表5.4-2 岩土层的地下水特征表

层号	岩土名称	地下水的类型	地层富水性	地层透水性	渗透系数 k（cm/s）
1	素填土	包气带水	弱富水	透水	$3.0*10^{-3}$
2	淤 泥	潜水	富水	微透水	$4.5*10^{-6}$
3	粉质黏土	潜水	贫乏	微透水	$2.0*10^{-6}$
4	淤泥质土	潜水	富水	微透水	$1.5*10^{-6}$
5-1	粉质黏土	潜水	贫乏	微透水	$4.0*10^{-6}$
5-2	粉 砂	承压水	饱水	强透水	$3.5*10^{-3}$
5-3	中 砂	承压水	饱水	强透水	$1.5*10^{-2}$
5-4	砾 砂	承压水	饱水	强透水	$6.5*10^{-2}$
6	黏性土	承压水	贫乏	微透水	$5.5*10^{-5}$
7-1	全风化混合花岗岩	承压水	贫乏	微透水	$3.5*10^{-5}$
7-2	强风化混合花岗岩	承压水	贫乏	弱～微透水	$2.5*10^{-4}$

5.4.2 地下水水质影响分析

5.4.2.1 污染途径分析

地下水污染途径是指污染物从污染源进入到地下水中所经过的路径。研究地下水的污染途径有助于制定正确的防治地下水污染的措施。按照水力学上的特点分类，所在区域内主要污染类型主要包括间歇入渗型和连续型入渗型两种类型。

间歇入渗型其特点是污染物通过大气降水或灌溉水的淋滤，使固体废物、表层土壤或地层中的有毒或有害物质周期性（灌溉、降雨时）从污染源通过包气带土层渗入含水层。这种渗入一般是呈非饱水状态的淋雨状渗流形式，或者呈短时间的饱水状态连续渗流形式，范围内存在间歇性入渗污染的区域主要为存放于露天环境中的原材料、固体废物以及生活垃圾以及生产区域内存在污染物存储的区域等。此类污染，无论在其范围或浓度上，均可能有明显的季节性变化，受污染的对象主要是浅层地下水。

连续入渗型特点是污染物随各种液体废弃物不断地经包气带渗入含水层，这种情况下一般为包气带完全饱水呈连续入渗的形式，或是包气带上部的表土层完全饱水呈连续渗流形式，而其下部（下包气带）呈非饱水的淋雨状的渗流形式渗入含水层。

本项目运营期间，可能污染地下水的事故情形主要包括：①循环冷却水池底部防渗层破损发生泄漏的情形，污水穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质。

5.4.2.2 正常状况地下水环境影响分析

根据项目工程分析及场地建设条件可知，由于项目场地、污水收集和输送设施地面都已经硬化，一般工业固体废物和办公生活垃圾临时垃圾堆放房均按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）规范建设和维护，危险暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求来选址、设计、运行、管理、安全防护。冷却水循环池、冷却水管道等按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）做好防渗等。因此在正常状况下，项目基本不会对地下水环境产生较大影响。

5.4.2.3 非正常状况地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本次评价主要针对项目所在区域潜水含水层可能受到的污染进行预测分析。

（1）情景设置

循环冷却水池底部防渗层破损，废水中的 COD 随破坏的防渗层慢慢进入地下进而影响地下水环境，循环冷却水池事故发生一周后排查发现并立即采取相应措施进行处理；

（2）含水层选择

根据本项目平面布置及剖面图，本项目循环冷却水池为半地下池体，废水发生泄漏时可能从池底或池侧面进入地下水。另根据项目所在地区水文地质调查资料，项目所在场区潜水层自上而下分别为素填土和淤泥质土层，各岩层平均厚度分别为 5.58m 和 18.21m，故本项目的半地下池体主要设置在素填土及淤泥质土层间。根据不同岩土层的渗透系数值，项目所在区域素填土渗透系数约为 3×10^{-3}cm/s 间，淤泥质土层渗透系数 4.5×10^{-6}cm/s 间，填土层的渗透系数普遍比淤泥质土层的渗透系数大，故本评价按较不利情况，考虑循环冷却水池的污染物质经素填土进入地下水的情况，即选择填土层作为含水层进行预测。

（3）预测因子及源强

本次评价考虑冷却循环水池 2%的面积破损，泄漏量按照 Q=A*K*T 计算，式中：A 为渗漏面积（m^2），按调节池面积的 2%计；K 为包气带垂向渗透系数（m/d，本评价预测含水层为素填土，渗透系数取 3×10^{-3}cm/s 计算，约为 2.592m/d）；T 为时间（d），其中，冷却循环水池泄漏时间为 7d。

①构筑物泄漏面积

冷却循环水池的面积分别为 480m^2，泄漏面积面积 2%，则为 9.6m^2，则泄漏量为 174.2m^3。

②预测因子选择

根据项目废水水质特征及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的相关指标，选择 COD（以耗氧量计算，即 COD_{Mn}）作为预测因子进行影响预测。

③预测源强

结合面工程分析，项目冷却循环水池的预测泄漏水污染物源强情况见下表。

表5.4-3 主要污染物泄漏预测一览表

事故情景	构筑物泄漏面积	泄漏量	污染物种类	污染物浓度（mg/L）	污染物泄漏量（kg）
循环冷却水	9.6	174.2m^3	耗氧量	125	21.78

池破损			（COD_{Mn}）		
注：耗氧量（COD_{Mn}）按 COD_{Cr} 的 1/2 计。					

③场地水文地质条件概化

考虑到场地内无地下水开采，区域补给水量稳定，可以认为地下水流场整体达到稳定和平衡。由此做如下概化：

1）潜水含水层等厚半无限，含水介质均质、各向同性，底部隔水层水平；

2）地下水流向呈一维稳定流状态；

3）假设污染物自厂区一点注入，为平面注入点源；

4）污染物滴漏入渗不对地下水流场产生影响。

④预测方法

将场地概化为一维稳定流二维水动力弥散问题，即平面瞬时点源。解析法公式如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间（D）；

$C(x,y,t)$—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度（g/L）；

m_M—单位时间内下渗进入地下水中的污染物的质量（kg/d）；

D— 地下水平均流速（m/d）；

M—承压含水层厚度；

n— 有效孔隙度；

D_L—纵向弥散系数，根据经验公式进行计算；

D_T—横向弥散系数，根据经验取纵向经验系数的 1/10；

⑤参数选取

a、承压含水层厚度 M

场区区域地下水含水层可以概化为由粉砂和少量粉质黏土组成的松散岩类孔隙水含水层。概化后的含水层厚度根据本项目岩土钻孔情况确定，本项目场区含水层厚度取素填土至粉质粘土层间的平均厚度，为 9.52m。b、含水层的平均

有效孔隙度 n 本项目场区含水层主要以粉砂组成的松散岩类孔隙水，根据《中科富海综合气体岛项目岩土工程勘察报告》的相关参数，有效孔隙度 n 值取 0.3。

c、水流速度

采用下列公式计算本场地地下水实际流速。本项目地块渗透系数 2.592m/d。

$$U=K\cdot I/n$$

式中：*U*—地下水实际流速（m/d）；

K—渗透系数（m/d）；

I—水力坡度；

n—有效孔隙度。

收集及计算的水文地质参数见下表。

表5.4-4 地下水实际流速计算参数表

地块	含水层岩性	渗透系数（m/d）	水力坡度	有效孔隙度	实际流速（m/d）
项目所在地	粉砂	2.592	0.004	0.3	0.035

e、纵向 x 方向的弥散系数 D_L

纵向弥散系数采用粉砂的经验系数（0.05~0.5m^2/d），取 0.5m^2/d。

d、横向 y 方向的弥散系数 D_T

根据经验一般 D_T/D_L=0.1，本项目地块 D_T 取 0.05m^2/d。

表5.4-5 模型参数取值一览表

参数指标	本项目地块
含水层的厚度 M	9.52
地下水水流速度 u	0.035
有效孔隙度 n	0.3
纵向弥散系数 D_L	0.5
横向弥散系数 D_T	0.05

⑥预测范围

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境影响评价范围一般与评价范围一致。本次评价范围为 12km^2，为按本项目所在的单一水文地质单元。本次预测以调节池泄漏为污染源进行预测，其地下水环境影响仅限于厂区及地下水下游范围，不会超出所在的水文地质单元。

⑦模拟时段

结合场地布局、潜在污染风险识别和事故情景设置，对污染物进入地下水的情况进行预测。具体的模拟时段设定为：运营期间发生泄漏分别预测 100 天、1000 天。通过模拟分析事故泄漏发生 100 天、1000 天的影响范围及其影响程度，得出污染物浓度时空变化过程，从而确定事故泄漏下可能会对本区地下水环境产生的影响范围和影响程度。

⑧预测因子参照标准

本项目地下水非正常工况预测选取耗氧量作为预测因子，项目场地所在区域地下水水质目标执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 V 类水质标准；鉴于《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中 V 类水质为标准值中水质最低要求，因此本次评价拟按地下水水质中污染物浓度满足Ⅳ标准时，视为不对地下水造成污染。其中有关污染物及其浓度限值见下表。

表5.4-6 地下水环境评价执行标准限值(摘录)单位：mg/L(pH 除外)

污染物	Ⅳ类标准
耗氧量	≤10

⑨预测结果

项目预测时，以泄漏点为（0，0）坐标，分别预测污染发生后不同时间段，不同坐标处示踪剂的浓度，预测结果如下：

表5.4-7 循环冷却池泄漏不同坐标处耗氧量浓度（单位：mg/L）（T=100d）

XY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	34.054	29.311	22.827	6.086	10.257	5.918	3.089	1.459	0.624	0.241
10	29.311	25.228	19.648	13.845	8.828	5.093	2.659	1.256	0.537	0.208
20	9.281	7.988	6.221	4.384	2.795	1.613	0.842	0.398	0.170	0.066
30	1.081	0.930	0.725	0.511	0.326	0.188	0.098	0.046	0.020	0.008
40	0.046	0.040	0.031	0.022	0.014	0.008	0.004	0.002	0.001	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表5.4-8 循环冷却池泄漏不同坐标处耗氧量浓度（单位：mg/L）（T=1000d）

XY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	2.053	2.022	1.972	1.904	1.821	1.723	1.615	1.498	1.376	1.251
10	12.771	2.729	2.662	2.571	2.457	2.326	2.180	2.022	1.857	1.689
20	23.384	3.334	3.252	3.140	3.002	2.841	2.662	2.470	2.268	2.063
30	33.740	3.684	3.593	3.470	3.317	3.140	2.942	2.729	2.507	2.280
40	43.740	3.684	3.593	3.470	3.317	3.140	2.942	2.729	2.507	2.280
50	53.384	3.334	3.252	3.140	3.002	2.841	2.662	2.470	2.268	2.063
60	62.771	2.729	2.662	2.571	2.457	2.326	2.180	2.022	1.857	1.689
70	72.053	2.022	1.972	1.904	1.821	1.723	1.615	1.498	1.376	1.251
80	81.376	1.355	1.322	1.276	1.220	1.155	1.082	1.004	0.922	0.839
90	90.835	0.822	0.802	0.774	0.740	0.701	0.656	0.609	0.559	0.509
100	100.458	0.451	0.440	0.425	0.406	0.384	0.360	0.334	0.307	0.279

从上表可知，当循环冷却池防渗层破损发生泄漏时，随着时间的推移，耗氧量逐渐扩散稀释，耗氧量浓度在 t=100d（0，0）时浓度最大，可达 34.054mg/L，厂界内出现小范围的超标。耗氧量泄漏 1000d 后，厂界内和厂界外耗氧量浓度均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类水质标准（≤10.0mg/L），可视为污染解除。由以上分析可知，在项目发生污染事故，污染物进入地下水环境，不同情形下各预测污染物最大污染距离点均未超过厂区边界，对厂区外以及周边敏感点地下水的影响较小。

5.4.2.4 事故环境影响预测分析结论

循环冷却池防渗层破损发生泄漏时，t=100d，厂界内出现小范围的超标。耗氧量泄漏 1000d 后，厂界内和厂界外耗氧量浓度均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类水质标准（≤10.0mg/L）。

建议在建设完善场地防渗措施的基础上，建设单位应建立完善的生产和治污设施及涉污管道的定期巡检和检修制度和事故应急处置制度，通过定期巡检及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控。确保一旦发现存在滴漏渗漏的情况，必须马上采取补救措施。

5.5 土壤环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1，本项目所属行业类别为“石化、化工”中的“化学原料和化学制品制造”类别，为Ⅰ类项目，项目占地规模为小型，周边现状存在部分农田，土壤敏感程度为敏感，因此本项目土壤评价等级为污染影响型一级。

5.5.1 土壤环境影响途径

本项目土壤环境影响途径主要为垂直入渗型，土壤环境影响源与影响识别见下表。

表5.5-1 土壤环境影响源与影响识别表

阶段	污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物种类	污染介质	可能污染区域	备注
运营期	危废暂存间	废机油泄漏导致周边土壤污染	垂直入渗	石油烃	表层土壤	危废暂存间周围区域	事故情况下

5.5.1 土壤环境影响评价

项目危险暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求来选址、设计、运行、管理、安全防护，危废暂存区地面采取防腐防渗处理，四周设高 20cm 围堰，正常生产不会对土壤环境产生影响。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级的，预测方法可进行类比分析。类比同类型项目，当废机油桶渗漏 20d 时，石油类最大迁移深度为 1.41m，浓度为 1.26×10^{-7}mg/L。垂向观测点上最大浓度为 0.138mg/L，根据浓度之间关系进行换算，石油烃（C_{10}-C_{40}）含量为 0.162mg/kg，远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）中石油烃（C_{10}-C_{40}）（4500mg/kg）限值要求。本次环评要求项目在建成运营后进一步加强危废临时贮存管理，以及源头控制和分区防渗措施，在运行过程中加强监控和巡视，减少事故状态下污染物渗漏对土壤的影响。

5.5.2 土壤评价结论

结合厂区土壤环境质量现状监测数据，厂区及周边区域目前土壤环境质量良好。根据类比评价，本项目运营期对其土壤环境影响较小，在严格落实土壤环境保护措施的条件下，本项目对土壤环境影响风险较小。从土壤保护的角度考虑，项目土壤环境影响可以接受。

表5.5-2 建设项目土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑ ；生态影响型□；两种兼有□</td><td>-</td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑ ；农用地□；未利用地□；</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（4.21851）hm^2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（耕地）、方位（南面、西面）、距离（30m、50m）</td><td>无</td></tr>
<tr><td>污染途径</td><td colspan="4">大气沉降 □；地面漫流 ；垂直入渗☑ ；地下水位□；其他（）</td><td>-</td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">石油烃（C_{10}-C_{40}）</td><td>-</td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">石油烃（C_{10}-C_{40}）</td><td>-</td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I 类☑；II 类□；III 类□ ；IV 类□</td><td>-</td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☑；二级□；三级□；</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□；b）□；c）□；d）□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4"></td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0-3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">pH，砷、镉、汞、镍、铜、铅、铬（六价铬）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烷、1，2，3，-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧</td><td></td></tr>
</table>

		蒽、菑、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘、锌、石油烃（C_{10}-C_{40}）			
现状评价	评价因子	pH，砷、镉、汞、镍、铜、铅、铬（六价铬）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烷、1，2，3，-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、菑、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘、锌、石油烃（C_{10}-C_{40}）			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）			
	现状评价结论	各监测点位的监测结果均满足对应标准要求			
影响预测	预测因子	石油烃（C_{10}-C_{40}）			
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（类比）			
	预测分析内容	影响范围（）影响程度（）			
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□不达标结论：a□；b）□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1	石油烃（C_{10}-C_{40}）	3 年/次	
	信息公开指标	石油烃（C_{10}-C_{40}）			
评价结论		对周边土壤的影响较小，项目建设可行			
注 1：“□”为勾选项；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容； 注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。					

5.6 声环境影响预测与评价

5.6.1 预测范围及内容

厂区声环境评价范围为厂界外 1m。主要评价项目营运期固定噪声源对厂界监测点及 200m 范围内敏感点的影响。

5.6.2 预测声源

本项目高噪声源主要为鼓风机、引风机、水泵、增压机、空压机等生产设备，各源强噪声声级值为 75~95dB（A）。本项目对生产过程中产生的噪声主要采用设备基础减振以及厂房隔声等降噪措施，控制噪声对周围环境的影响。

5.6.3 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减。根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中将考虑厂房等建筑物的屏障作用、空气吸收。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

（1）声源描述

声环境影响预测，一般采用声源的倍频带声功率级，A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级，A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。

工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

在环境影响评价中，可根据预测点和声源之间的距离 r，根据声源发出声波的波阵面，将声源划分为点声源、线声源、面声源后进行预测。在环境影响评价中遇到的实际声源一般可用以下方法将其划分为点声源进行预测。

实际的室外声源组，可以用处于该组中部的等效点声源来描述。一般要求组内的声源具有大致相同的强度和离地面的高度；到接收点有相同的传播条件；从单一等效点声源到接收点间的距离 r 超过声源的最大几何尺寸 Hmax 二倍（r>2Hmax）。假若距离 r 较小（r≤2Hmax），或组内的各点声源传播条件不同时（例如加屏蔽），其总声源必须分为若干分量点声源。

一个线源或一个面源也可分为若干线的分区或若干面积分区，而每一个线或面的分区可用处于中心位置的点声源表示。

（2）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 LPI 可按下式计算：

$$L_PI=L_w+D_c-A$$

$$A=A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}$$

式中：

Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 DΩ。对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0dB。

A—倍频带衰减，dB；

A_{div}—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 L_PI 可按下式计算：

$$LPI=LP(r_0)-A$$

预测点的 A 声级 L_AI，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r)=10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{[0.1L_{Pi}(r)-\Delta L_i]}\right\}$$

式中：

$L_{Pi}I$—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i—i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下式作近似计算：

$$L_AI=L_{Aw}-D_c-A$$

或 $L_AI=L_A(r_0)-A$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

（3）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 B.1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 Lp_1 和 Lp_2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{P2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中：

TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

图 B. 1　室内声源等效为室外声源图例

也可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1}=L_w+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间常数；$R=S\alpha/(1-\alpha)$，S 为房间内表面面积，m^2；α 为平均吸声系数。

R—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中：

$L_{P1i}(T)$—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{P1ij}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T)=L_{P1i}(T)-(T_i+6)$$

式中：

$L_{P2i}(T)$—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_W=L_{P2}(T)+10\lg s$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（4）靠近声源处的预测点噪声预测模式

如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

（5）噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

5.6.4 评价标准

公司厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。其标准见表 5.6-1。

表5.6-1 评价标准限值单位：Leq[dB(A)]

适用标准	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	65	55

5.6.5 预测结果及评价

采用《噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）》预测软件进行计算。项目厂界各点的声预测结果见下表。

表5.6-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	*Y*	*Z*	声功率级/dB(A)		
1	空冷塔	1	111	41	7	85	基础减振	昼夜
2	水冷塔	1	104	41	6.5	80	基础减振	昼夜
3	蒸汽加热器	1	105	34	3	80	基础减振	昼夜
4	电加热器	1	103	33	2	80	基础减振	昼夜
5	污氮气冷却器	1	105	24	4	85	消音器、基础减振	昼夜
6	粗液氧泵	1	105	21	1	85	基础减振	昼夜
7	液氧充车泵	1	108	-13	1.5	85	基础减振	昼夜
8	液氮充车泵	1	88	-15	1.5	85	基础减振	昼夜
9	液氩充车泵	1	137	-10	1.5	85	基础减振	昼夜
10	转化炉	1	50	18	6	80	低噪声燃烧器、基础减振	昼夜
11	中变炉	1	47	27	2.1	80	基础减振	昼夜
12	废热锅炉	1	50	23	2.8	80	基础减振	昼夜
13	鼓风机	1	53	27	1.5	90	消音器、基础减振	昼夜
14	鼓风机	1	53	30	1.5	90	消音器、基础减振	昼夜
15	引风机	1	46	30	1.5	90	基础减振	昼夜
16	引风机	1	46	32	1.5	90	基础减振	昼夜
17	锅炉给水泵	1	43	24	1	85	低噪声电机、基础减振	昼夜
18	锅炉给水泵	1	43	26	1	85	低噪声电机、基础减振	昼夜
19	氮气压缩机	1	26	17	1.5	90	基础减振	昼夜
20	氢气压缩机	1	26	30	1.5	90	基础减振	昼夜

21	氢气压缩机	1	26	23	1.5	90	基础减振	昼夜
22	凉水塔	1	91	-42	5.5	85	基础减振	昼夜
23	凉水塔	1	108	-41	5.5	85	基础减振	昼夜
备注：凉水塔共 3 台，两用一备，因此按 2 台进行噪声影响评价。								

表5.6-3 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		*X*	*Y*	*Z*					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	空压机房	空气压缩机	1	95	基础减振	104	53	1.5	6	71.5	昼夜	25	46.5	1
		空气压缩机	1	95		110	53	1.5	6	71.5	昼夜		46.5	1
		空气增压机	1	85	消音器	92	49	1.5	6	61.5	昼夜		36.5	1
2	工业气体车间（氦气）	高压活塞式压缩机	1	95	基础减振	48	-52	1.5	4	75.0	昼夜	25	50.0	1
3		高压活塞式压缩机+隔膜压缩机	1	95	基础减振	47	-47	1.5	4	75.0	昼夜		50.0	1
4		真空泵	1	85	低噪声设备基础减振	37	-40	1.5	12	55.4	昼夜		30.4	1
5		真空泵	1	85		37	-41	1.5	12	55.4	昼夜		30.4	1
6	循环水泵房	制氢脱盐水机	1	80	基础减振	100	-57	1.5	2	66.0	昼夜	25	41.0	1
7		冷却水泵	1	85	低噪声电机基础减振	107	-53	1.5	2	71.0	昼夜		46.0	1
8		冷却水泵	1	85		108	-53	1.5	2	71.0	昼夜		46.0	1
9		循环水泵	1	85		112	-52	1.5	3	67.5	昼夜		42.5	1
10		循环水泵	1	85	低噪声电机基础减振	116	-52	1.5	4.5	64.0	昼夜		39.0	1
11		SMR 循环水泵	1	85		121	-52	1.5	4.5	64.0	昼夜		39.0	1
12		SMR 循环水泵	1	85		125	-53	1.5	4.5	64.0	昼夜		39.0	1
备注：①循环水泵共 3 台，两用一备，因此按 2 台进行噪声影响评价。														

本项目评价范围（厂界 200m）内没有声环境保护目标，项目声环境主要预测和评价运营期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

表5.6-4 项目厂界噪声贡献值结果

序号	位置	昼间	夜间	标准值	
		贡献值 dB(A)	贡献值 dB(A)	昼间	夜间
1	东厂界	42.24	42.24	65	55
2	南厂界	49.68	49.68	65	55
3	西厂界	39.66	39.66	65	55
4	北厂界	51.66	51.66	65	55

由分析表可知，公司各厂界昼间、夜间生产噪声贡献值为 39.66~51.66dB（A）满足达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。因此，做好隔声、减震、消声等防治措施，本项目正常生产状态下对区域声环境质量影响不大。

表5.6-5 建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□二级□三级☑					
	评价范围	200m☑大于 200m□小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	昼间：84.6%，夜间：80%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				
	预测范围	200mR	大于 200m□	小于 200m□			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标□	不达标□				
环境监测	排放监测	厂界监测☑固定位置监测□	自动监测□手动监测□	无监测□			

计划	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测□
评价结论	环境影响	可行☑不可行□		
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。				

5.7 固体废物环境影响预测评价

5.7.1 固体废物产生量

本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活废物。项目固体废物产生和排放情况见表 5.7-1。

表5.7-1 固体废物产生和排放情况

序号	污染源	危险性质鉴别	产生量(t/a)	处理方法
1	废转化催化剂	危险固废	1.2t/3a	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
2	中变催化剂		2.4t/3a	
3	废钴钼加氢脱硫催化剂		0.55t/3a	
4	废有机硫催化剂		0.6t/3a	
5	废氧化锌脱硫催化剂		2.7t/3a	
6	废吸附剂		54.108t/20a	
7	废过滤材料和废活性炭		0.1	
8	废含油抹布、手套		0.1	
9	废机油及包装桶		0.5	
10	废化学品包装物		0.2	
11	废过滤网	一般固体废物	2.5t/3a	有利用价值外售给物资回收公司，其他由一般固体废物单位处理
12	废分子筛吸附剂		2.0t/15a	
13	废过滤器和废离子交换树脂		0.05	
14	废反渗透膜		0.05t/2a	
15	生活垃圾	生活废物	10.02	当地环卫部门清运处理

表5.7-2 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
1	废转化催化剂	HW50	251-016-50	1.2t/3a	制氢装置	固态	氧化镍	氧化镍	T	3a	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
2	中变催化剂	HW50	251-016-50	2.4t/3a		固态	三氧化二铬	三氧化二铬	T	3a	
3	废钴钼加氢脱硫催化剂	HW50	251-016-50	0.55t/3a		固态	钴钼	钴钼	T	3a	
4	废有机硫催化剂	HW50	251-016-50	0.6t/3a		固态	氧化锰	氧化锰	T	3a	
5	废氧化锌脱硫催化剂	HW50	251-016-50	2.7t/3a		固态	氧化锌、氧化铝	氧化锌、氧化铝	T	3a	
6	废吸附剂	HW08	251-012-08	54.108t/20a		固态	挥发性有机物	挥发性有机物	T	20a	
7	废过滤材料和废活性炭	HW08	900-041-49	0.1t/3a		固态	矿物油	矿物油	T/In	每个月	
8	废含油抹布、手套	HW49	900-041-49	0.1t/a		固态	矿物油	矿物油	T/In	每周	
9	废机油及包装桶	HW08	900-249-08	0.5t/a		液/固体	矿物油	矿物油	T，I	每周	
10	废化学品包装物	HW49	900-041-49	0.2t/a		固态	药剂	药剂	T/In	每天	

表5.7-3 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废堆放间	废转化催化剂	HW50	251-016-50	甲类仓库侧	50m2	桶装	80t	＜1 年
2		中变催化剂	HW50	251-016-50			桶装		＜1 年
3		废钴钼加氢脱硫催化剂	HW50	251-016-50			桶装		＜1 年

4		废有机硫催化剂	HW50	251-016-50			桶装		＜1 年
5		废氧化锌脱硫催化剂	HW50	251-016-50			桶装		＜1 年
6		废吸附剂	HW08	251-012-08			桶装		＜1 年
7		废过滤材料和废活性炭	HW08	900-041-49			桶装		＜1 年
8		废含油抹布、手套	HW49	900-041-49			桶装		＜1 年
9		废机油及包装桶	HW08	900-249-08			桶装		＜1 年
10		废化学品包装物	HW49	900-041-49			桶装		＜1 年

5.7.2 固体废物的危害分析

（1）生产固体废物的危害分析

生产固体废物如果疏于管理，将其随意丢弃和堆放，不仅占用地方，影响企业景观，而且长期经过雨水浸淋，固体废物中的有害物质会发生迁移，不仅污染堆放地的土壤环境，还有可能随雨水径流肆意漫流，进入周围水体，污染水环境。有些可能会发生腐烂，产生恶臭和其他污染物，污染大气环境。特别是如果工业危险废物中的有害物质发生迁移，进入周围水体或大气环境，将产生较大的危害。

（2）危险废物公路运输事故危害分析

危险废物公路运输的风险除具有普通货物风险即货物破坏损失、间接经济损失、延误时间、阻塞交通及人员伤亡等外，还会对周围生态环境造成巨大的影响，主要表现在危险废物的泄漏会污染周围的环境空气、附近江河水体、土壤尤其是农田耕地等，且而要消除这些影响必需要各级政府各部门的协作和合作才能完成，需要消耗大量的人力、财力；此外，有些影响很难消除，潜在较大的环境风险，对环境危害很大，同时也给周围的人群的健康和安全带来长期的危害。

5.7.3 危险废物转移污染控制分析

为加强对危险废物转移的有效监督，必须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》、《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》、《广东省固体废物污染环境条例》及《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》等有关规定，实施危险废物转移联单制度，实施全过程严格管理，确保危险废物的转移过程的安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，因此，本评价提出以下措施：

①接收处理本项目危险废物的单位应会同公路管理部门及公安部门建立运载危险废物车辆上路申报审批制度，对危险废物运载车辆检查批准后指定其通行路线和时间，危险废物运输车辆应配备GPS全球卫星定位系统，对运输车辆和通行路线进行监控，确保危险废物运输的安全，防止污染事故的发生。

②接收处理本项目危险废物的单位应严格按照危险废物管理规定进行运输，应建立专业化的收运队伍和专用运输车辆，所有运输车辆均应具备危险品运输许可证，运输全程使用GPRS系统监控管理。应严格培训持证上岗的驾驶人员与押

运人员，保证运输途中的安全以及应对突发事件，能最大限度减少所运输废物对环境可能产生的危害。

③遇暴雨、大雾等恶劣天气，应禁止运载危废车辆通行。

④加强对驾驶员和押运员的交通安全教育和管理，司机和押运员都应经过危险废物运输培训合格、并持证上岗，禁止酒后开车、无证开车、违规超车，减少因交通事故而导致的污染事故及人员伤亡。

⑤危险废物运输车辆应配备相应的消防器材和捆扎、防水、防散失等器具。

⑥在运输过程中，如果发生事故，应立即通知有关部门采取应急行动，在应急队伍未来到之前，可以根据经验采取应急措施。

5.7.4 固体废物临时储存管理要求

公司产生的固体废物临时储存于厂区固体废物暂存库，其中，一般固体废物暂存于一般固体废物暂存库，暂存库面积约 50m^2，危险废物暂存于危险废物暂存库，暂存库面积约为 50m^2。为了避免固体废物临时储存时对周边环境产生不利的影响，本评价提出以下措施：

①严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境条例》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《一般工业固体废物贮存、处理置场污染控制标准》（GB18599-2001）的有关规定，规范暂存库的维护使用，并配备相应的安全防护、事故应急措施等。

②危险废物暂存区应根据不同性质的危险废物进行分区堆放存储，并做好防渗、消防等防范措施。

③按国家污染源管理要求，定期对所贮存的危险废物包装容器及暂存库进行检查，发现包装容器破损，应及时采取措施清理更换。

④建立一套完整的仓库管理体制，危险废物应按《广东省危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

⑤对暂存库内暂存的固体废物应及时转移处置，不应长时间堆存。

5.8 运营期生态环境影响分析

本项目外排的大气污染物主要包括 SO_2、NOx，其对周边植被及农作物主要影响情况分析如下：

①SO_2

影响由于自然界的生物多样性，各种生物的特征很不相同，对 SO_2 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中 SO_2 浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害症状，对 SO_2 伤害较为敏感的植物在 SO_2 浓度为 3.25mg/m^3 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害，即其可见伤害的阈值剂量为 3.25mg/m^3。一般情况下，SO_2 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、0.47mg/m^3，暴露时间相应为 1、2、4、8 小时，则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰，或对生长和产量的影响，但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究，敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为 0.65mg/m^3·h。导致敏感作物光合作用速率减低 10%的平均暴露剂量为 1.17mg/m3·h。大气预测结果表明，本项目排放的 SO_2 年均最大浓度增值约为 0.0071μg/m^3，低于上述研究的伤害阀值，因此本项目排放的 SO_2 不会对区域植被产生危害影响。

②NO_X

影响 NO_X 对植物的伤害没有 SO_2 对植物的伤害严重。大多数由 NO_X 引起的对田间植物伤害和危害事件与某些工业生产过程中发生的事故性排放（如偶然释放或泄漏）有关。工厂的日常生产由于消耗矿物燃料也产生一些 NO_X，但由于排放量不大，通常对植物的影响很小。据报道一般来说生长和代谢 NO_X 阈值剂量为 1.32mg/m^3·h，叶子受伤害的阈值剂量为 5.64g/m^3·h，同时也有报道认为，低浓度的 NO_X 可能会促进植物的生长。可能会促进植物的生长。大气预测结果表明，本项目排放的大气预测结果表明，本项目排放的 NO_2 年均最大浓度最大浓度增值约为 0.4044μg/m^3，低于上述研究的影响生长或伤害阀值，因此本项目排放 NO_X 不会对区域植被产生危害影响。

结合本项目大气预测以及土壤预测结果，本项目外排的重金属浓度较低，外排重金属随大气沉降进入土壤的量相比土壤基底可以忽略不计，总体而言本项目外排重金属对周围植被影响不大。

6. 环境风险评价

6.1 总则

6.1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.1.2 环境风险评价内容

本次环境风险评价包括：风险调查、风险识别、源项分析、风险分析、制定风险管理措施及应急预案等基本内容。

6.2 风险源调查

6.2.1 危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。项目涉及到的危险性物质主要有天然气（甲烷）、转化催化剂（镍及其化合物）、中变催化剂（铬及其化合物）、废机油，这些物质在生产、贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，其物化性质及毒性见下表。

6.2.2 环境敏感目标调查

项目评价范围内的环境敏感目标情况详见下表。

表6.2-1 项目环境风险敏感点

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感点名称	相对方位	距离 m	属性	人口数
	1	九屈围	SW	345	居住区	120
	2	恒裕围	W	594	居住区	150
	3	新锋村	S	839	居住区	300
	4	东会村	SW	1543	居住区	2500

	5	四海小学	SW	2060	学校	1200
	6	上赖村	E	1713	居住区	150
	7	黄姑围片区	E	2360	居住区	3500
	8	兴平社区卫生服务站	E	1122	卫生站	50
	9	新隆村片区	SE	2870	居住区	1550
	10	永德围	E	3398	居住区	1300
	11	兆隆围	SE	3590	居住区	750
	12	居安村	SW	2840	居住区	1500
	13	三角村	SW	2800	居住区	5500
	14	陈份围	W	2374	居住区	50
	15	甩洲	W	1850	居住区	70
	16	东村	S	2900	居住区	1300
	17	大围	SW	3240	居住区	350
	18	三角中学	SW	2290	学校	1200
	19	三角小学	SW	2440	学校	1200
	20	结民村	SW	3250	居住区	6800
	21	爱国村	S	3780	居住区	7500
	22	和平村	S	4800	居住区	1200
	23	新村片区	SE	4140	居住区	1000
	24	大朗基	W	3000	居住区	256
	25	石军沙	W	3950	居住区	963
	26	平洲村	W	4060	居住区	180
	27	横档一村	NE	1050	居住区	75
	28	横档村社区	NW	1860	居住区	7500
	29	翁缸围	NW	3350	居住区	65
	30	长围村	NW	4190	居住区	135
	31	水田	NW	4340	居住区	680
	32	新兴村	NW	4080	居住区	326
	33	沙头围	NW	3580	居住区	530
	34	冯马一村	NW	3053	居住区	650
	35	横沥中学	NW	4200	居住区	1200
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					345
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					51800

	大气敏感程度 E 值					E1
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内径流范围/km	
	1	石基河	Ⅳ		无敏感保护目标	
	2	黄沙沥水道	Ⅲ		无敏感保护目标	
	3	洪奇沥水道	Ⅲ		无敏感保护目标	
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	珠江三角洲珠海地质灾害易发区	不敏感	Ⅲ	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概划分析，按照下表确定环境风险潜势。

表6.3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质和工艺系统的危险性（P）			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。				

6.3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

分析本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果，见下表。

表6.3-2 项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	天然气（甲烷）	74-82-8	0.0281	10	0.003
2	镍及其化合物	1313-99-1	1.2	0.25	4.8
3	铬及其化合物	1308-38-9	0.576	0.25	2.304
4	废机油	/	0.5	2500	0.0002
项目 Q 值∑					7.1072
备注：①项目天然气由市政天然气管网供给，厂内天然气管道 50mm 约 150m，则管道内天然气体积为 0.294m³，管道压力为 0.4Mpa；另项目设有 2.3MPa 的 1.36m³原料气缓冲罐 1 个，0.2MPa 燃料气缓冲罐 1 个。天然气常压为 100kPa，常温常压下天然气密度约 0.8kg/m³，根据 $P_1V_1=P_2V_2$，ρ=m/V，计算出本项目厂内天然气的储存量为 28.1kg。 ②转化催化剂厂内最大储存量为 1.2t，根据其成份报告，氧化镍含量≥14%，按最不利影响 100%进行计算。 ③中变催化剂厂内最大储存量为 2.4t，根据其成份报告，三氧化二铁≥76%、三氧化二铬≥15%，按最不利影响三氧化二铁以外的均为三氧化二铬（24%），则铬及其化合物厂内最大储存量为 0.576t。					

根据上表识别结果，项目 q1/Q1+q1/Q1+…+qn/Qn=7.1072 即“1≤Q＜10”。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表6.3-3 项目行业及生产工艺（M）判定表

行业	评估依据	标准分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；长属管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

表6.3-4 项目行业及生产工艺 M 值计算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	M 值划分
1	天然气制氢转化炉、中变炉	工艺温度＞300℃	2	10	M=10，为 M3
项目 M 值 Σ			2	10	

根据上表可知，本项目 M 值 M=10，属于“5＜M≤10”，为 M3。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），项目最大 Q 为 7.1072，M3。按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断见下表。

表6.3-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	m2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

根据上表对本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级，本项目为 P4。

6.3.3 环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表6.3-6 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	本项目周边半径 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，

E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	则本项目大气环境敏感程度为：E1
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

根据上表可知，本项目大气环境敏感分级为 E1 级。

（2）地表水环境敏感程度判断

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见下表。

表6.3-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感程度（E）	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表6.3-8 地表水功能敏感性区分

分级	大气环境敏感性	判断结果
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。	本项目废水间接排放，发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目北侧的洪奇沥水道，洪奇沥水道为 III 类水功能区，故地表水敏感特征为较敏感 F2
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。	
低敏感 F3	上述区域职务的其他地区	

表6.3-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	判断结果
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍	根据调查，项目所在危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内不存在类型 1 和类型 2 包括的敏感保护区，因此本项

	稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域	目环境敏感目标应属：S3
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖场；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护区	

综上所述，地表水环境敏感程度为 E2。

（3）地下水环境敏感程度判断

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则、地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表6.3-10 地下水环境敏感程度分级

环境敏感程度（E）	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表6.3-11 地下水功能敏感性区分

分级	地下水环境敏感特征	判定结果
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	项目所在区域不存在“敏感 G1”、“较敏感 G2”所列出的环境敏感区，地下水环境敏感特征属于：不敏感 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（入热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a	
不敏	上述地区之外的其他地区	

感 G3		
“环境敏感区”是指《建投项目环境影解评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

表6.3-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能	判定结果
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定	据《中科富海综合气体岛项目岩土工程勘察报告》（广东中山地质工程勘察院，2022年1月），本项目所在地的包气带岩土的渗透系数大于3.0×10^{-3}cm/s。则本项目包气带岩土的渗透性能应为：D1
D2	0.5m≤Mb≤1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D1”和“D2”条件	
备注：Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。		

综上所述，本项目地下水环境敏感程度为E2。

综上，建设项目大气环境敏感程度为E1，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E2，环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值E1。

6.3.4 环境风险潜势的确定

项目P值以及各影响途径E值分析结果，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为P4，大气环境敏感程度分级为E1，地表水环境敏感程度分级为E2，地下水环境敏感程度分级为E2。因此，本项目大气环境风险潜势划分为III级，地表水环境风险潜势划分为Ⅱ级，地下水环境风险潜势划分为Ⅱ级。项目环境风险潜势划分如下表所示。

表6.3-13 项目潜势划分依据及结果

影响途径	P值	E值	风险潜势级别
大气环境	P4	E1	III
地表水环境	P4	E2	Ⅱ
地下水环境	P4	E2	Ⅱ
综合	P4	E1	III

综上，本项目环境风险潜势确定为III。

（4）环境风险评价等级确定

各环境要素的环境风险评价等级，具体如下表所示。

表6.3-14 各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为重度危害（**P4**）		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E1	Ⅲ	二
地表水	E2	Ⅱ	三
地下水	E2	Ⅱ	三

根据上表，本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险等级为三级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此本项目的环境风险评价等级为二级。

6.4 风险识别

风险识别范围包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

物质危险性识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等；

生产系统危险性识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；

危险物质向环境转移的途径识别范围：分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

6.4.1 物质危险性识别和评价

根据本工程中各危险性物质的使用量和各危险性物质理化性质及危害情况，现将本工程中主要危险性物质的危害及防护消除措施列举如下：

表6.4-1 危险物质危险特性一览表

化学名称	侵入途径	危险特性	毒性

天然气	吸入	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 健康危害： 侵入途径：吸入 健康危害急性中毒时，可有头昏头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现害精神症状，步态不稳，昏迷过程久者醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。	LD_{50}2910mg/kg (大鼠经口)；LC_{50}无资料
CO	吸入	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。	LD_{50}2069mg/kg （大鼠吸入 4 小时）
镍及其化合物	/	重金属毒性污染	/
铬及其化合物	/	重金属毒性污染	/
废机油	/	有毒性和易燃性，泄漏污染地表水、地下水和土壤。	/

6.4.2 生产系统危险性识别

本项目厂内天然气和氢气为易燃易爆气体，项目氢气无贮槽存贮，生产的氢气经压缩后直接进行管束车充装，厂内氢气最大存在量约 0.7t（管束车+制氢装置）。氢气不在附录 B 表 B.1 中，不属于风险物质，同时氢气燃烧产物为 H_2O，对环境无影响，氢气燃烧爆炸属于安全风险问题，不在本项目评价范围内。本项目环境风险来自于天然气等原料在输送以及生产过程因泄漏、火灾、爆炸引起环境污染的风险，评估的内容可以具体划分为：

（1）生产装置风险识别

制氢装置设有天然气输送管道和缓冲罐等装置，使用过程中可能发生泄漏、爆炸、火灾等环境风险。天然气制氢转化炉、中变炉等高温设备使用过程中可能发生爆炸、火灾等环境风险。

（2）贮运系统风险识别

项目生产主要使用管道天然气，无危险化学品存储，贮运系统无环境风险。

（3）环保设施风险识别

厂内低氮燃烧器发生故障，导致废气超标排放，废气的事故性排放而对周边环境带来一定的影响。

6.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目有毒有害物质扩散途径主要有如下几个方面：

（1）大气扩散

项目有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

（2）地表水环境扩散：

项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生消防废水，通过排水系统进入周边河涌，进而进入黄沙沥水道，对周边地表水环境造成影响。

（3）地下水环境扩散

本项目液态危险物质泄漏或事故废水，通过厂区地面下渗至地下含水层并向下游运移，对下游地下水环境敏感目标造成风险事故。

6.4.4 风险识别结果

综上所述，本项目环境风险识别情况详见下表。

表6.4-2 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	危险单元	风险源	作业特点	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	天然气制氢装置	管道、缓冲罐转化炉中变炉	高温高压	天然气	设备及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公
2	危废暂存区	危废暂存区	/	废机油	泄漏	地表水、地下水	地下水
3	甲类仓库	甲类仓库	/	氧化性杀菌灭藻剂、非氧化性杀菌灭藻剂	泄漏		地下水、土壤
4	循环冷却池	循环冷却池	/	生产废水（石油类）	泄漏		周边河涌、黄沙沥水道

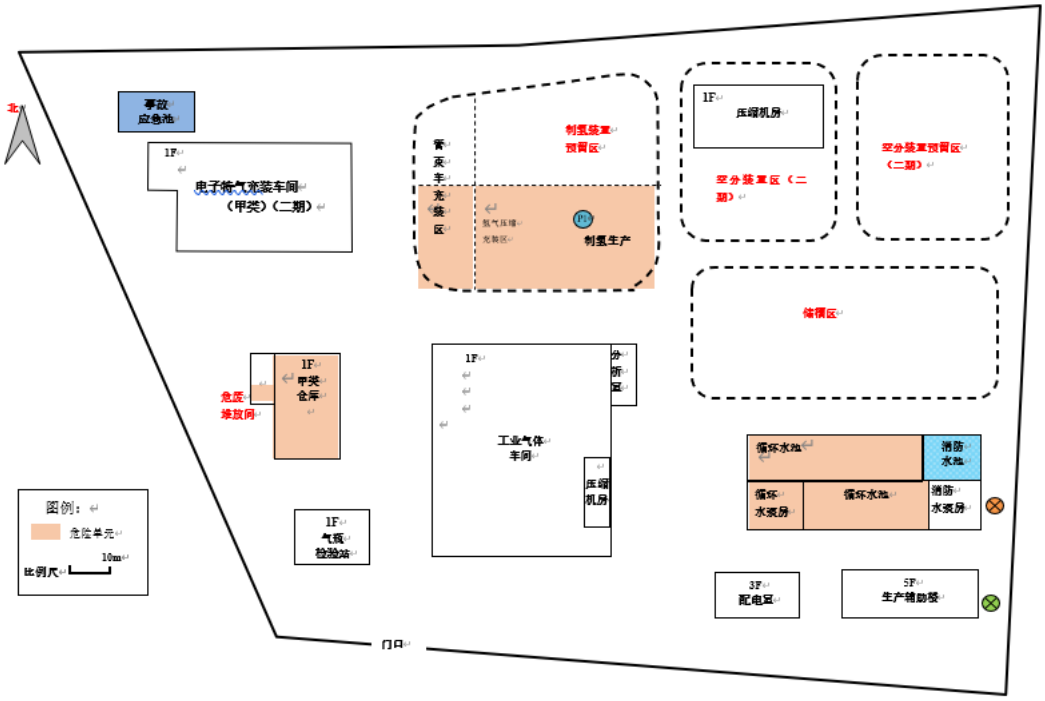


图 6.4-1 危险单元分布图

6.4.5 源项分析

6.4.5.1 国内同类生产装置事故类比调查

生产中危险化学品一旦发生泄漏，将会导致一系列人身危害和财产损失事故发生。如易燃气体、液体或固体泄漏遇到火源就会燃烧、爆炸；腐蚀性物料泄漏喷溅到身体会造成化学灼伤；员工不慎将泄漏毒性物料摄入体内，将会导致急性中毒或职业病。

国内外同类型的生产企业跑冒滴漏、火灾、爆炸事故时有发生，根据有关资料统计，事故大致分为四种类型，火灾、化学爆炸、中毒窒息和人身伤亡。前三类是生产因素造成的，第四类属坠落等机械伤害事故。前三类生产事故中，违章操作占 29.6%，设备损坏、缺陷故障占 14.9%。在生产事故中，有 39.9%的事故发生在检修期间。因此，必须从生产和管理等方面采取综合措施预防事故的发生。

国内同类生产企业典型事故案例汇总见下表。

表6.4-3 国内同类生产装置及运输过程典型事故案例

事故类型	事故过程	事故原因
天然气管道泄漏	2017 年 7 月 2 日上午 10 点 44 分，贵州省黔西南州晴隆县一天然气管道发生燃烧爆炸，当地消防第一时间出动 14 辆消防车，53 名消防	管道损坏

	官兵赶赴现场救援，截止到今天中午 12 时，现场的明火已经基本扑灭，现场初步查明已造成 8 人死亡，35 人受伤	

6.4.5.2 最大可信事故的确定

天然气输气管道、缓冲罐一旦发生泄漏，极易引起火灾、爆炸事故，事故发生后会对周围环境以及人民的生命、财产带来严重危害。根据天然气在线量及事故后果，本评价确定最大可信事故为天然气管道/缓冲罐泄漏后遇明火不完全燃烧产生 CO 引起中毒事故。

6.4.5.3 事故发生概率确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 E“泄漏频率的推荐值”，项目厂区内天然气管道为 50mm，确定天然气管道泄漏孔径为“10%孔径”，对应的泄漏频率为 5.0×10^{-6}/(m·a)；缓冲罐泄漏孔径为 10mm 孔径的泄漏频率为 5.0×10^{-6}/a。

6.4.5.4 源项分析

①泄漏速率

天然气有害成分为甲烷，缓冲罐压力为 2.3Mpa。假定事故情形为天然气缓冲罐破裂，破裂孔径为 10mm，缓冲罐破裂后，天然气高压冲出，通过可燃气体泄漏检测报警装置得到泄漏消息后，关闭缓冲罐泄漏点两端阀门进行控制，泄漏时间按照 10min 考虑。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F(气体泄漏速率)计算石油气管道泄漏速率。具体计算公式如下：

当气体流速在音速范围（临界流）：

$$\frac{p}{p_0} \le \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当气体流速在亚音速范围（次临界流）：

$$\frac{p}{p_0} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：

P—容器内介质压力，Pa(缓冲罐压力为 2.3Mpa)；

P_0—环境压力，Pa(取值为 101.325kPa)；

γ—气体的绝热指数（热容比），即定压热容 Cp 与定容热容 C_V 之比(取值为 1.359)。

经计算，本项目气体流速在亚音速范围（次临界流）。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：

Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90，本项目取圆形 1.00；

T_G—气体温度，K，取值 298.15K。

A—裂口面积，m^2，为 0.000314m^2；

M—物质相对分子质量，g/mol(天然气，取 33.9)；

R—气体常数，J/（mol•k），取值 8.314；T_G—气体温度，K(取值为 293K)；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0，本项目属于次临界流按下式计算：计算 Y=0.306。

$$Y=\left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}}\times\left\{1-\left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}}\times\left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right]\times\left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

经计算，泄漏量为 0.346kg/s，10min 的泄漏量为 207.7kg。

本项目天然气中甲烷含量 91.434%。

通过计算得出，甲烷的泄漏速度为 Q_G=0.316kg/s，设定泄漏时间为 10min，甲烷泄漏量为 189.9kg。

②火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中表 F.4 中相关内容，天然气 Q=0.0281t，天然气在火灾过程中无需计算释放比例。

③火灾伴生/次生污染物产生量估算

采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中 F.3.2 中的公式计算一氧化碳产生量。计算公式如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO}——一氧化碳产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质的量，t/s，根据前文分析，为 0.000316t/s。

经计算，天然气泄漏发生火灾不完全燃烧 CO 产生量为 0.009kg/s，10min 产生量为 5.6kg。

表6.4-4 环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg
1	天然气缓冲罐发生火灾、爆炸引发的伴生/次生	天然气制氢装置	CO	扩散进入大气	0.009	10	5.6

6.4.6 事故后果预测与评价

6.4.6.1 有毒有害气体在大气中的扩散预测

1、气体轻重判定

判定烟团/烟羽是否为重质气体，通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。理查德森数(Ri)计算及气体判断标准见下表。

表6.4-5 气体轻重判断标准表

序号	排放方式	Ri	气体轻重	备注
1	连续排放	Ri≥1/6	重质气体	当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。
2		Ri＜1/6	轻质气体	
3	瞬时排放	Ri＞0.04	重质气体	
4		Ri≤0.04	轻质气体	

（1）排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/Ur$$

式中：*X*——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d\leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目事故源与计算点距离为 50m，不利风速 1.5m/s，经计算 $T=2X/Ur=2\times50/1.5=66.67s$，小于 10min（600s），因此本项目判定事故排放的烟团/烟羽为连续排放。

（2）气体理查德森数(Ri)计算

Ri 的概念公式为：

$$R_i=\frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

根据不同的排放性质，理查德森数(Ri)的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

（3）理查德森数(Ri)计算及气体判定

项目风险因子排放理查德森数(Ri)计算结果及气体轻重判定结果见表 6.4-6。

表6.4-6 气体轻重判定结果表

风险源	风险因子	排放方式	源强参数			气象风速 m/s	Ri 值	气体轻重	预测模式
			连续源		ρrel 密度 kg/m³				
			Q 速率 kg/s	源直径 Drel/mm					
天然气发生火灾、爆炸引发的伴生/次生	CO	连续	0.009	10	1.25	1.5	-0.402	轻质	AFTOX

经判定，项目风险因子 CO 均为轻质气体，采用 AFTOX 模式进行预测。

2、大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中数值，分为 1、2 级。大气毒性终点浓度值选值，见下表。

表6.4-7 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m³)	毒性终点浓度-2/(mg/m³)
1	一氧化碳	630-08-0	380	95

3、预测范围与计算点

（1）预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，预测范围一般不超过 10km。本项目预测范围为厂界外 5km。

（2）计算点

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。项目网格点布设，50m 间距。

本项目特殊计算点共计 2 个关心点。

4、预测模型参数

（1）气象条件

气象条件选取为最不利气象条件。最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%；

（2）地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。地表粗糙度取值可依据模型推荐值，或参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 G 推荐值确定，见下表。

表6.4-8 不同土地利用类型对应地表粗糙度取值表

序号	地表类型	春季	夏季	秋季	冬季
1	水面	0.0001m	0.0001m	0.0001m	0.0001m
2	落叶林	1.0000m	1.3000m	0.8000m	0.5000m
3	针叶林	1.3000m	1.3000m	1.3000m	1.3000m
4	湿地或沼泽地	0.2000m	0.2000m	0.2000m	0.2000m
5	农作地	0.0300m	0.2000m	0.0500m	0.0100m
6	草地	0.0500m	0.1000m	0.0100m	0.0010m
7	城市	1.0000m	1.0000m	1.0000m	1.0000m
8	沙漠化荒地	0.3000m	0.3000m	0.3000m	0.3000m

本项目区域为平坦地形，周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型为农作地，土地利用类型选。

（3）地形数据

项目泄露事故发生在平原，不是发生在丘陵、山地，因此不需考虑地形对扩散的影响。

（4）预测模型

项目大气风险预测模型主要参数，见下表。

表6.4-9 大气风险预测模型主要参数取值表（火灾伴生/次生风险）

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	113°26′32.50″
	事故源纬度/(°)	22°42′27.90″
	事故源类型	连续排放/火灾伴生/次生风险
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	次稳定度下风速/(m/s)	1.5
	年平均最高温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03（农作地，潮湿气候）
	是否考虑地形	否
	地形数据精度	--

5、大气风险预测内容

（1）大气风险预测内容。

本项目风险类别大气风险评价预测内容，见下表。

表6.4-10 大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围
		给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间

（2）预测参数

表6.4-11 项目预测参数一览表（AFTOX 模型）

风险源	风险因子	排放方式	气象条件	源强参数		释放高度（m）
				连续源		
				Q 速率 kg/s	排放时长 min	
伴生风险	CO	持续	不利	0.009	10	1.0

6、预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测最不利气象条件，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

（1）下风向不同距离处事故预测结果

下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度、最大影响范围预测结果见下表。

表6.4-12 最不利气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

距离	浓度出现时间(min)	最大落地浓度（mg/m^3）
10	0.11	2949.8
50	0.56	366.43
100	1.11	143.35
150	1.67	77.58
200	2.22	49.29
250	2.78	34.44
300	3.33	25.60
350	3.89	19.90
400	4.44	15.97
450	5.00	13.15

500	5.56	11.05
600	6.67	8.16
700	7.78	6.32
800	8.89	5.06
900	10.00	4.15
1000	13.11	3.48
1100	14.22	2.97
1200	15.33	2.57
1300	16.44	2.25
1400	17.56	1.98
1500	19.67	1.79
1600	20.78	1.65
1700	21.89	1.52
1800	23.00	1.41
1900	24.11	1.31
2000	25.22	1.22
2100	26.33	1.15
2200	27.44	1.08
2300	29.56	1.02
2400	30.67	0.96
2500	31.78	0.91
2600	32.89	0.86
2700	34.00	0.82
2800	35.11	0.78
2900	36.22	0.75
3000	37.33	0.71
3100	39.44	0.68
3200	40.56	0.65
3300	41.67	0.63
3400	42.78	0.60
3500	43.89	0.58
3600	45.00	0.56
3700	46.11	0.54

3800	47.22	0.52
3900	48.33	0.50
4000	49.44	0.49
4100	50.56	0.47
4200	51.67	0.45
4300	52.78	0.44
4400	53.89	0.43
4500	55.00	0.41
4600	56.11	0.40
4700	57.22	0.39
4800	58.33	0.38
4900	59.44	0.37
5000	60.56	0.36

表6.4-13 泄漏毒性终点浓度最大影响范围

物质	气象条件	毒性终点浓度	浓度值（mg/m^3）	下风向最大影响范围（m）
CO	最不利气象条件	毒性终点浓度-1	380	50
		毒性终点浓度-2	95	140

由上述预测结果可知，CO 最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 50m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 140m 圆形区域。

（2）各关心点有毒有害物质预测结果

各关心点有毒有害物质预测结果，见下表。

表6.4-14 最不利气象条件—各关心点 CO 预测结果（单位：mg/m³）

序号	关心点名称	最大浓度	最大浓度出现时间	时间						毒性终点浓度-1		毒性终点浓度-2	
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	超标时刻	持续时间	超标时刻	持续时间
1	九屈围	0	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
2	恒裕围	0	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
3	新锋村	0	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
4	东会村	0	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
5	四海小学	0	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
6	上赖村	7.29E-01	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-08	6.90E-01	7.29E-01	--	--	--	--
7	黄姑围片区	2.75E-06	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.50E-14	2.75E-06	--	--	--	--
8	兴平社区卫生服务站	5.24E-13	20	0.00E+00	0.00E+00	2.11E-13	5.24E-13	3.46E-13	0.00E+00	--	--	--	--
9	新隆村片区	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
10	居安村	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
11	三角村	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
12	陈份围	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
13	甩洲	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
14	三角中学	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
15	三角小学	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--
16	横档一村	0	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	--	--	--	--

在最不利气象条件下，各敏感点一氧化碳最大浓度为 7.29E-01mg/m^3，均未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，对周围敏感点影响较小。

表6.4-15 事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="8">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">甲烷泄露引发火灾伴生/次生污染物 CO 产生</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>包装桶</td><td colspan="2">操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>氢氟酸</td><td colspan="2">泄漏时间/min</td><td>1</td><td>泄漏量/kg</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>0.5</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量/kg</td><td>100</td><td>泄漏频率</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="20">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="20">CO</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m^3）</td><td colspan="2">最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td colspan="2">50</td><td colspan="2">0.55</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td colspan="2">140</td><td colspan="2">1.56</td></tr>
<tr><td>敏感点目标名称</td><td>超标时间/min</td><td colspan="2">超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度（mg/m^3）及时间</td></tr>
<tr><td>九屈围</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>恒裕围</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>新锋村</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>东会村</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>四海小学</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>上赖村</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">7.29E-01|30</td></tr>
<tr><td>黄姑围片区</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">2.75E-06|30</td></tr>
<tr><td>兴平社区卫生服务站</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">5.24E-13|20</td></tr>
<tr><td>新隆村片区</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>居安村</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>三角村</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>陈份围</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>甩洲</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>三角中学</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
</table>

		三角小学	0	0	0
		横档一村	0	0	0

6.4.6.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散预测

1、有毒有害物质进入水环境的方式

有毒有害物质进入水环境方式，包括事故直接导致和事故处理处置过程间接导致的情况，一般为瞬时排放源和有限时段内排放的源。

（1）地表水

项目废水主要包括脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水以及生活污水，生活污水排至中山市三角镇污水处理有限公司，脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水排至中山市高平织染水处理有限公司，不与地表水系发生直接联系。

本次评价根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定，为三级 B，只进行厂区污水是否达标排放至中山市高平织染水处理有限公司，及中山市高平织染水处理有限公司接收可行性进行分析。

本项目生产原料主要为空气、天然气，产品为氧气、氮气、氩气和氢气，不会造成携带有污染物的废水进入外环境。同时，本工程采取严格的三级防控体系，能够防止废水及初期雨水对周围水体产生影响。

（2）地下水

本项目地下水污染区域主要为危废暂存间，危废间出入口设有围堰，且地面做好防渗措施，确保危险固废在泄漏情况下围堵在围堰内；泄漏概率较小；围堰基础及四壁做防渗处理，并定期对围堰防渗层进行检查。泄漏能及时发现并将泄漏物料截留在危废暂存间内，基本不存在下渗进入地下水的通道。

发生火灾爆炸事故时，产生的消防废水等次生污染可能对区域水环境产生不利影响。公司在厂区内设有事故水池，收集后的事故水经监测后作相应处理，其容积均可满足全厂需求，可以确保事故状态下废水处于可防控状态。另外，厂区建设时将进行土地平整，厂区内无裸露水坑，废水不会通过水坑入渗对地下水造成污染。为防止废水下渗污染地下水，本评价要求公司采取严格的防渗措施，具体措施详见“地下水污染防控措施”章节。

根据“地下水环境影响预测与评价”章节预测结果，非正常状况下，当循环冷却池防渗层破损发生泄漏时，随着时间的推移，耗氧量逐渐扩散稀释，耗氧量浓度在 t=100d（0，0）时浓度最大，可达 34.054mg/L，厂界内出现小范围的超标。耗氧量泄漏 1000d 后，厂界内和厂界外耗氧量浓度均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类水质标准（≤10.0mg/L），可视为污染解除。由以上分析可知，在项目发生污染事故，污染物进入地下水环境，不同情形下各预测污染物最大污染距离点均未超过厂区边界，对厂区外以及周边敏感点地下水的影响较小。

在落实相应风险防范措施的情况下，本工程对地下水环境产生的环境风险可防控。

6.4.7 环境风险管理

6.4.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（aslowasreasonablepracticable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.4.7.2 环境风险防范措施

风险管理是研究风险发生规律和风险控制技术的一门管理科学，各组织通过风险识别、风险估测、风险评价，并在此基础上优化组合各种风险管理技术，对风险实施有效的控制并妥善处理风险事故，以期达到最低事故率、最小损失和最大的安全投资效益的目的。

大气环境风险防范措施：项目应加强设备的维修保养，定期检修，减少发生天然气泄露火灾事故，事故发生后及时向事故发生时的上风向进行疏散。

地下水风险防范措施：项目危险废物暂存车间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）其修改单建设，地面做基础防渗处理，防渗层为至少 6 米厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚道其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s，循环水池做好地面和四周防渗，定期维修保养。

6.4.8 物料泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统；如大量泄漏，利用装置区围堤收容或备用储罐倒罐处理，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

6.4.8.1 泄漏处理注意事项

进入泄漏现场进行处理时，应注意以下几项：

（1）进入现场人员必须配备必要的个人防护器具。

（2）如果泄漏物化学品是易燃易爆的，应严禁火种。

（3）应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

（4）应从上风、上坡处接近现场，严禁盲目进入。

6.4.8.2 泄漏事故控制

泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分。

（1）泄漏源控制

可通过控制天然气的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散。方法如下：

①通过关闭有关阀门、停止作业等方法。

②容器发生泄漏后，应采取措施修补和堵塞裂口，制止天燃气的进一步泄漏。堵漏成功与否取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性。

管路系统泄漏：泄漏量小时，可采取钉木楔、卡管卡、注射密封胶堵漏；泄漏严重时，应关闭阀门或系统，切断泄漏源，然后修理或更换失效、损坏的部件。

（2）泄漏物处置

泄漏被控制后，要及时将现场泄漏物进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。

地面上泄漏物处置主要有以下方法：

①围堤堵截

如果物料泄漏到地面上时会四处蔓延扩散，难以收集处理。为此需要筑堤堵截或者引流到安全地点。对于车间发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

②稀释

为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一方法时，将产生大量的被污染水，因此应疏通污水排放系统。

6.4.9 事故泄漏物料及事故废水收集处置措施

6.4.9.1 厂区总平面布置

结合全厂总平面布局、场地竖向、道路及排雨水系统状况，以自流排放为原则合理划分事故排水收集系统。当雨水必须进入事故排水收集系统时应采取措施尽量减少进入该系统的雨水汇水面积。

6.4.9.2 装置区

装置区发生物料泄漏时，将泄漏的物料导入事故池，项目设有 1 座容积为380m³的事故应急池，收集初期雨水和事故废水。

装置区应设置围堰，围堰及隔堤应采取特殊防渗处理，在防渗结构上（包括池的底部及四周壁）均设置隔离层，并与地面隔离层连成整体。

6.4.9.3 事故处理过程中伴生/次生污染的消除措施

（1）在发生火灾、爆炸和泄漏事故时产生的消防废水排入事故池以及初期雨水池内，分批排入厂区污水处理站处理。

（2）物料泄漏时用事故池收集的物料根据物料的成分和浓度，能回用于生产的回用，不能回用于生产的委托资质单位处理。

6.4.9.4 三级防控

为了防范和控制事故时或事故处理过程中产生的物料和污水对周边水体环境的污染和危害、降低环境风险、确保环境安全，公司建立“三级防控”体系，确保事故状况下废水不对周边环境产生影响。

1、一级防控措施（单元）

项目危废暂存间设置围堰，可将泄漏物截留在危废暂存间内。贮槽区主要贮存液氧、液氮、液氩等产品，泄漏物对环境无害。

2、二级防控（厂区）

厂区建有 1 座 380m³事故水池，用于收集生产区产生的事故废水、消防废水，保证物料和废水有足够的缓冲处理空间。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积计算公示为：

$$V_{事故池}=（V1+V2-V3）max+V4+V5$$

式中：（V1+V2-V3）max——是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算；V1+V2-V3，取其中最大值，m^3；

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3；

V2——为在生产车间及仓库一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，m^3；

V3——为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V4——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V5——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

（1）V1、V3、V4 的确定

V1：本项目原料均为气体，无液体物料，V1 为 0。

V3：本项目 V3 为 0.

V4：本项目生产废水主要为脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水，废水污染物浓度较低，可经管网直接排入中山市高平织染水处理有限公司，同时项目设有循环水池，可储存事故发生时产生的生产废水，因此事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为 0。

（2）V2 的确定

项目制氢装置区、危废暂存间有发生火灾事故的风险。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）及及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的有关规定，室外消防用水系数为 20L/s，灭火

时间按 3h、消防废水产生系数 85%计，本项目消防废水的产生量为 20×3600×3/1000=216m³，V2=216m³。

（3）V5 的确定

按《水体污染防控紧急措施设计导则》的规定，降雨强度按多年内降雨天数内的平均日降雨强度计：

$$V5=10\times q\times F$$

式中，q——降雨强度，按平均日降雨量，mm；

F——必须进入消防废水池收集系统的雨水汇水面积，ha；本项目空地汇水面积为 12000m^2，即 F 为 1.2ha。

$$q=qa/n$$

qa——年平均降雨量，mm，中山市多年平均降水量约为 1918.4mm；

n——年平均降雨日数，中山市年平均降雨日数为 160d；

事故时进入收集系统的降雨量 V5=10×（1918.4/160）×1.2=143.88m^3。

综上，事故储存设施总有效容积 $V_{事故池}$=0+216-0+0+143.88=359.88m^3。而本项目设置的一个 380m^3 事故应急池，主要用于储存消防废水。

同时在在厂区雨水排放口和污水排放口处设置总阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭阀门，截断废水外排途径。

雨水排放口总阀门和污水排放口总阀门，可直接截断整个厂区废水外排途径，可作为厂区二级防控手段降低环境风险。

3、三级防控（园区）

项目加强与园区的应急联动，使泄漏物和消防废水截留在园区范围内。

综合以上分析，通过采取以上措施，可有效降低项目风险事故发生时事故废水对外环境的影响，确保环境安全。

6.5 事故应急预案

公司需建立较为完善的应急体系，具体内容如下：

（1）预防与预警

公司各部门会加强对各种可能发生的突发环境事件的监控和预测分析，应急指挥中心建立预防预报系统，做到早发现、早报告、早处置。

A 预防工作

1、定期评估、排查

公司应急指挥中心定期开展对公司环境风险源的调查评估工作，掌握环境风险源的种类、分布和规模，摸清各装置和风险源的底数，了解各风险源、风险物质的技术信息和理化特性，提出和更新相应的风险防范和应对措施。

2、完善管理制度

建立健全公司各项生产、安全和环境保护管理和责任制度，强化管理，落实责任，突出环境风险意识。

公司建立环境保护监督检查和风险排查体制，使各项检查规范化、制度化、程序化，发现问题、隐患后要立即上报应急指挥中心，提出合理的整改方案。

B 风险源监控与预警

1、监控方法

建立公司、车间、班组三级负责的监控方法，坚持公司月检查、车间周检查、班组日检查，对关键设备设施、仪器仪表、紧急切断装置的状态进行监控。

日常按巡检记录表、维修项目记录表、开停车记录和安全检查表、动态检查表等详细的监控检查清单，对主要工艺设备设施进行检查与定期维护。对于特种设备、设施、安全附件执行定期检验制度。

2、监控措施

公司风险源监控方式以技术监控为主，人工监控为辅。对已采用仪器、仪表等技术监控措施的，24 小时监控运行参数；对不具备技术监控手段的危险源，进行三级人工负责监控，定期巡视、检查、确认，及时发现隐患。

利用 DCS 集散控制系统，对各重大危险源温度、压力、液位、流量等工艺参数进行在线监控，并设有报警、停车联锁，一旦危险化学品重大危险源出现异常状况，联锁将自动启动，紧急处置异常情况，确保危险化学品重大危险源安全。在危险目标所在区域，安装在线有毒有害气体浓度监测报警仪和声光报警装置，可随时发现危险化学品重大危险源有毒有害气体泄漏情况，及时采取有效措施进行应急处置，防止事故的发生。

现场视频监控，按照设计要求及相关规范要求，在各危险源存在区域均设置视频采集设备，通过传输线路将现场情况实时传输至监控室，监控人员可通过视频信息对现场危险源进行实时监测。

C 预警分级及发布

公司按照突发环境污染事件严重性、紧急程度及影响程度，将预警由低到高

依次分为四级：蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警。

(2)事故应急救援体系

公司成立应急指挥中心，建立应急组织机构和应急专家组，对突发环境事件的预防、处置、救援等进行统一指挥协调。公司设突发环境事件应急指挥中心，指挥中心下设应急响应中心。发生突发环境事件时成立现场应急指挥部。

应急指挥中心由总经理担任总指挥，副总经理担任副总指挥，指挥中心成员由生产部、办公室、安环部、技术部、设备部、消防队、化验室、综合管理部、采购部、储运车间、维修车间、仓库等部门组成。

应急指挥中心根据应急要求，事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素）组建现场应急指挥部，现场指挥由应急指挥中心指派，当现场指挥丧失指挥职能时，应急指挥中心应立即指派或由现场行政级别最高的领导接替。

应急指挥中心根据事件性质指导应急工作。根据公司基础资料和事故实际情况，迅速对事件信息进行分析、评估，提出应急处置方案建议。根据事件进展情况和形势动态，提出相应的对策和意见；对突发性环境事件的危害范围、发展趋势作出科学预测，为环境应急领导机构的决策和指挥提供科学依据；参与污染程度、危害范围、事件等级的判定，对污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大防护措施的决策提供技术依据；指导各应急分队进行应急处理与处置；指导环境应急工作的评价，进行事件的中长期环境影响评估。

公司各职能部门结合平时工作性质和职责，在发生突发环境事件时根据应急指挥中心指令成立警戒疏散组、抢险抢修组、后勤保障组、环保处理组。

(3)事故应急救援程序

事故发生后，根据事故大小和发展态势，公司应急救援指挥部总指挥决定启动分级应急响应，同时严格执行 1 小时之内上报制度。

(4)应急保障

制定完善的应急保障体系，包括人力资源、财力、物资、医疗卫生、治安维护、通信等方面，建立资源保障体系，并纳入公司应急保障体系管理。

(5)善后处置

对应急处置人员用过的器具进行清洗消毒；对损坏的设备、仪表、管线等进行维修；对应急过程中使用的应急物资、损耗的器材进行补充，使之重新处于应急状态；对受灾人员进行妥善安置，积极开展灾后重建工作。

对于事故，应急领导小组应组织有关部门分析事故原因，汲取事故教训，指挥部要将事故情况进行登记、整理和存档。做好突发环境事件记录和突发环境事件后的交接工作，制订切实可行的防范措施，防止类似事故发生。

组织有关专家对受灾范围进行科学评估，做好疫病防治、环境污染清除、生态恢复等工作。

（6）预案管理与演练

应急预案根据公司安全事故防范重点，每年由公司安全部、环保部编制应急预案演练计划，经总经理批准后组织实施。每年至少组织一次应急预案演练。

应急救援领导小组办公室负责制定演练方案，并负责组织演练的具体工作。应急预案的演练形式可采取实战模拟演练或桌面演练。

演练项目包括：通信联络、通知、报告程序演练；人员集中清点、装备及物资器材到位演练；防护行动演练：指导公众隐蔽与撤离，通道封锁与交通管制，发放药物与自救护救练习，特殊人群的行动安排，保卫重点目标与街道巡逻的演练；救援行动演练；消防行动演练；指挥协调能力演练。

6.6 风险评价结论

（1）项目涉及危险物质为天然气（甲烷）、转化催化剂（镍及其化合物）、中变催化剂（铬及其化合物）、废机油等，主要分布在制氢装置区和危废暂存间等危险单元中，存在危险因素主要为设备及管道设计、制造、安装缺陷、腐蚀、材料老化、违章操作，引起危险物质事故泄漏，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。

项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为III、Ⅱ、Ⅱ级，大气环境评价工作等级划分为二级，地表水环境评价工作等级划分为简单分析，地下水环境风险评价工作等级分别划分为简单分析，大气环境风险评价范围为自项目边界外延 5km 的区域，地表水环境风险评价范围为厂区废水、雨水总排口。

（2）根据大气环境风险预测结果，CO 最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 50m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 140m 圆形区域；各关心点均未出现危险物质对应的毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近居住区居民产生明显影响。

（3）项目采取严格的事故废水三级防控体系，装置区均按相关要求设置围堰及事故水池，设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要，防止废水事故废水直接排放，落实相应风险事故污水措施的情况下，在发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入地表水环境，对地表水环境产生不利影响。

（4）项目已在厂区采取分区防渗措施、设置监控井，并提出了相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。

（5）在落实有效的环境风险措施后，项目环境风险可降至可防控水平。

（6）建议。项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与园区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

表6.6-1 建设项目环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>天然气</td><td>镍及其化合物</td><td>铬及其化合物</td><td colspan="2">废机油</td></tr>
<tr><td>存在总量 t</td><td>0.0281</td><td>1.2</td><td>0.576</td><td colspan="2">0.5</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数_345 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数 _51800_人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">_____人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2☑</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td rowspan="2">地下水环境功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td>D1☑</td><td>D2□</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1□</td><td>1≤Q＜10☑</td><td>10≤Q＜100□</td><td colspan="2">Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1□</td><td>M2□</td><td>M3☑</td><td colspan="2">M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td colspan="2">P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1☑</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+□</td><td>IV□</td><td>III☑</td><td>II□</td><td colspan="2">I ☑</td></tr>
</table>

评价等级		一级□	二级☑	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害□	易燃易爆□		
	环境风险类型	泄漏 ☑	火灾、爆炸引发半生或次生污染物排放 ☑		
	影响途径	大气 ☑	地表水 □	地下水	
重点风险防范措施		大气：事故发生时，救援人员必须佩戴理性的防毒过滤面具，同时穿好工作服，迅速判明事故当时的风向，可利用风标、旗帜等辨明风向，向上风向撤离，尽可能向侧、逆风向转移；发生火灾事故后，应及时采取相应的灭火措施，从污染源上控制器对大气的污染。并及时疏散工作人员及周边居民，必要时启动突发事故应急预案；相关部门要制定污染监测计划，对可能受到污染的地方进行监测，根据现场监测结果，确定被转移、疏散群众返回时间，直止无异常方可停止监测工作。 地表水：设立相关突发环境事故应急处理组织机构，人员的组成和职责从公司的现状出发，本着挖潜、统一、完善的原则，建立健全的公司突发环境事故应急组织机构；事故发生后，及时转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善。建议建设单位在雨水管网、污水管网的出口处设置一个闸门，发生事故时及时关闭闸门，防止泄漏的消防废水流出项目，将其可能产生的环境影响控制在项目之内；发生火灾事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰，拦截泄漏的消防废液，并在厂内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后交由有资质单位处理，同时建议建设单位设置事故应急事故池。			
评价结论与建议		本项目环境风险主要为人为因素，通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部加强管理、制定岗位管理责任制、并落实各项预防、控制、减缓等措施，本项目的风险事故发生概率很低，在可接受范围内。			
注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。					

7. 污染防治措施及技术经济环境可行性分析

7.1 大气污染防治措施可行性分析

本项目废气污染源主要包括有组织废气污染源及无组织废气污染源。其中有组织废气污染源包括天然气制氢装置转化炉烟气。无组织废气污染源主要为装置区废气源。

7.1.1 废气污染源及拟采取的治理措施汇总

项目废气污染源及拟采取的治理措施与《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ853-2017)中可行技术符合性见下表。

表7.1-1 废气污染物产生源及拟采用治理措施汇总一览表

污染源		污染物	治理措施	备注
天然气制氢装置	转化炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	采用脱硫解析气/天然气做燃料，低氮燃烧器+一根15m高排气筒排放	可行技术
装置区挥发性有机物无组织排放控制措施		1、解析气用作转化炉燃料 2、加强生产管理，密闭采样器		可行技术

7.1.2 天然气制氢装置转化炉烟气治理措施可行性分析

天然气制氢装置转化炉烟气经过低氮燃烧气+一根15m排气筒高空排放，烟气产生量为6173Nm³/h，SO_2排放浓度1.0mg/m³、颗粒物排放浓度3.1mg/m³、NOx排放浓度80mg/m³，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值标准。

项目转化炉采用低硫清洁能源（天然气和脱硫解析气作为燃料），并采取低氮燃烧技术，转化炉燃烧器低氮燃烧采用空气分级供给方式，其原理是将燃烧所需的空气分区域供给，首先使用少量的空气与天然气燃烧，在氧气较少时氧气与天然气充分燃烧，由于氧气较少，可减少 NO_x 产生；二次供给过量空气，使剩余天然气与空气充分燃烧，此时由于温度较低，可减少 NO_x 合成生产。另外，燃料大部分来自变压吸附PSA的解吸气，解吸气主要成份为H_2：41.17%、N_2+O_2：0.11%、CO：7.01%、CO_2：43.79%、CH_4：7.91%，热值8580kJ/m³；相比天然气热值34670kJ/m³，热值低很多。两种燃料混合燃烧，能很好的降低高温区的温度，

减少 NO_X 生成。转化炉属于工艺加热炉，根据《排污许可证申请与核发技术规范石化行业》（HJ853-2017），工艺加热炉使用低氮燃烧技术属于可行技术。类比同类项目工艺炉，SO_2、NO_x、颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准，措施可行。

7.1.3 无组织排放控制措施分析

为减少挥发性有机物无组织排放，项目从生产工艺选择、设备选型开始，到日常管理、采取控制和治理技术入手，切实地有针对性地采取有效环保措施，最大限度减少无组织排放。

（1）大力推进清洁生产

企业应优先选用先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。

（2）加强装置设备无组织排放控制措施

工艺可燃解析气并入燃料气管网，用作转化炉燃料。对含有挥发性有机物料的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊。阀门、仪表、设备法兰的密封面和垫片提高密封等级；所有设备的液面计及视镜加设保护设施。

（3）建立“泄漏检测与修复（LDAR）”管理制度

建议对生产装置、罐区的管线法兰、阀门、泵、压缩机、开口阀或开口管线、泄压设备等可能泄漏点开展泄漏检测与修复（LDAR）。明确工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少 VOCs 泄漏排放。

7.2 水污染防治措施及技术可行性论证

7.2.1 废水产生及排放情况

项目采用类比法确定废水中污染源源强，本装置主要废水包括循环冷却水废水（W1）、锅炉扩容排水（W2）脱盐水浓水（W3）和生活废水（W4）。生产废水经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，最终排放至洪奇沥

水道。生活污水经三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值（DB44/26-2001）》第二时段三级标准后排入市政管网，进入中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理后排入洪奇沥水道。

项目废水水质情况见下表。

表7.2-1 项目废水情况一览表

废水名称	排放量（t/a）	主要污染指标 mg/L						
		pH	COD	BOD_5	氨氮	SS	石油类	总磷
脱盐水浓水	8000	6-9	150	/	/	100	/	
循环冷却水系统排水	12800	6-9	250	/	20	150	20	5
锅炉扩容排水	320	6-9	300	/	20	150	/	5
生活污水	1512	6-9	350	200	25	200	/	/
核算方法		类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法	类比法

项目所在地位于中山市三角镇污水处理有限公司和中山市高平织染水处理有限公司的纳污范围内，分别依托污水处理厂进行处理，符合高平化工园区规划要求，具有可行性。

7.2.2 废水处理可行性分析

（1）生活污水依托中山市三角镇污水处理有限公司可行性分析

项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值（DB44/26-2001）》第二时段三级标准后排入市政管网，进入中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理后排入洪奇沥水道。

中山市三角污水处理厂总设计规模为 5 万 m^3/d，分两期建设。一期设计规模 2 万 m^3/d 已建成，二期设计规模 3 万 m^3/d，还在建设中。

中山市三角污水处理厂的服务范围为整个三角镇，但由于管网建设的滞后，目前仅处理三角镇区、整个高平化工区（含高平村和新二村）的生活污水。

本项目营运期进入污水处理厂的废水主要为生活污水，水质可生化性强，不含第一类污染物，因此不会对其造成明显冲击负荷。

三角镇污水处理厂的处理工艺为 A^2/O 微曝氧化沟工艺，采用紫外线消毒法，污水处理厂尾水排入洪奇沥。出水水质按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准。污水处理厂处理工艺流程见下图。

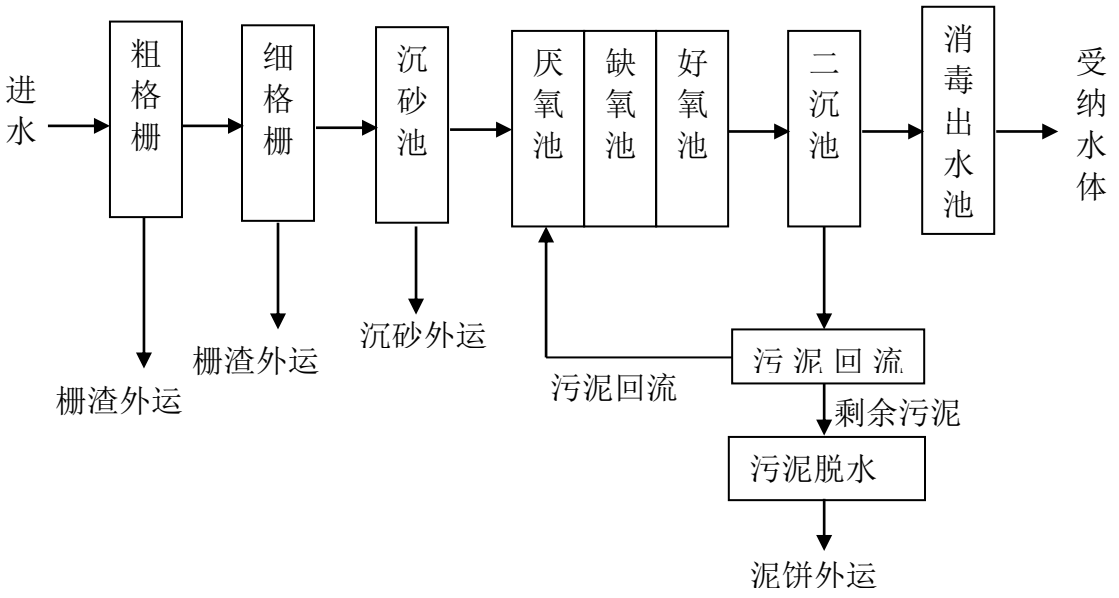


图 7.2-1 污水处理厂处理工艺流程图

（2）生产废水依托中山市高平织染水处理有限公司废水处理的可行性分析

①中山市高平织染水处理有限公司处理能力分析

中山市高平织染水处理有限公司位于中山市三角镇高平化工区内，总占地面积 36667m^2。处理规模为 3 万吨/日，废水实际处理量为 2.5 万 t/d，分为三期工程建设，每期设计处理规模 1 万吨。目前三期均已验收。

根据《中山市高平织染水处理有限公司扩建工程》及其批复文件（中环建书〔2019〕0035 号），中山市高平织染水处理有限公司在现有地块上进行扩建，扩建工程设计处理规模为 48000t/d，实际处理水量为 30430.16t/d，目前扩建工程尚未投产。

中山市高平织染水处理有限公司主要从事高平工业区漂染区印染企业的印染废水处理，同时接纳少部分非印染企业的工业处理尾水。

本项目废水排放量约 63 吨/日，废水水质满足高平织染收纳要求，因此，本项目废水依托中山市高平织染水处理有限公司处理是可行的。增加的水量不会对洪奇沥水道造成显著的不良影响。

②中山市高平织染水处理有限公司的处理工艺分析

中山市高平织染水处理有限公司污水处理厂处理工艺见图 7.2-2。

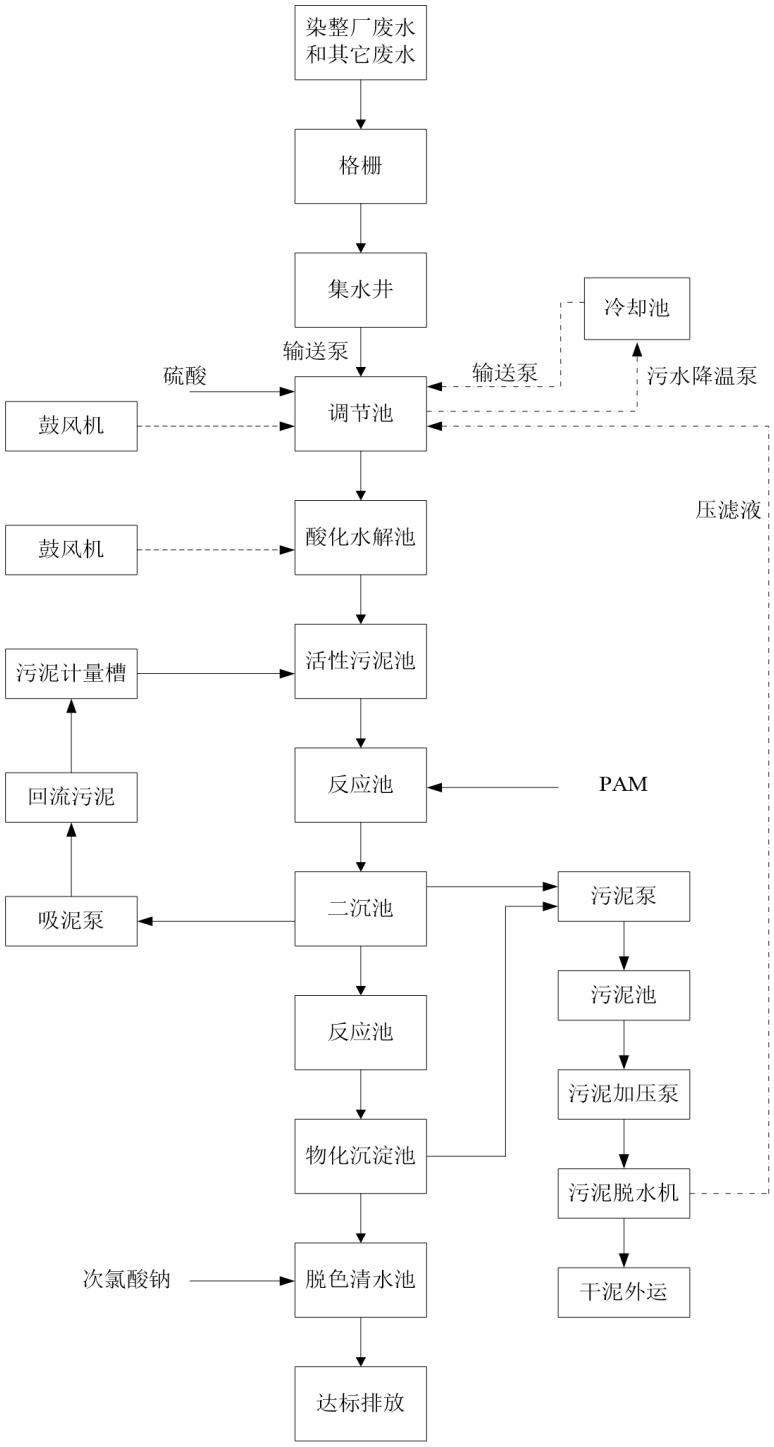


图 **7.2-2** 中山市高平织染水处理有限公司处理工艺流程图

③中山市高平织染水处理有限公司的尾水达标性分析

根据中山市高平织染水处理有限公司 2019 年 12 月 24 日的进出水质报告，各污染物的水质情况及处理情况详见下表。

表7.2-2 中山市高平织染水处理有限公司废水进出水水质情况一览表（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物		2019.12.24	
		进水浓度	出水浓度	处理效率
1	pH 值	/	7.33	/
2	化学需氧量（CODcr）	1040	16	98.46%
3	五日生化需氧量	/	4.1	/
4	悬浮物	/	8	/
5	色度	/	4	/
6	氨氮	/	0.226	/
7	总氮	29.6	2.30	92.23%
8	总磷	/	0.10	/
9	二氧化氯	/	0.09L	/
10	硫化物	/	0.005L	/
11	苯胺类	/	0.03L	/
12	总铬	0.251	0.004L	98.41%
13	六价铬	0.046	0.004L	91.30%
14	总锑	/	0.0012	/

中山市高平织染水处理有限公司执行《纺织染整工业水污染排放标准》（GB4287-2012）表 2 直接排放及修改单限值。根据上表可知，高平织染水处理处理厂可以达到相关的标准要求。

7.3 地下水污染防治措施

7.3.1 地下水防治原则

为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对区域地下水造成污染，针对可能导致地下水污染的各种情景以及地下水污染途径和扩散途径，应从项目原料产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施。从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

（1）源头控制措施：主要包括在设备、管道、污水储存及处理构筑物、固废暂存场所采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的

环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）末端控制措施：主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，送危险固废资质单位转移处理；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

（3）污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

（4）应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.3.2 地下水分区防治

根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区，主要为危废暂存区，严格按照按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的有关要求设计。包括：1）在危废暂存区按储存的危险废物类别分别建设专用的危险废物贮存设施，危险废物贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；2）有泄漏液体收集装置；3）设施内有安全照明设施和观察窗口；4）有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；5）有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；6）堆放基础需设防渗层，防渗层为至少 6m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；7）建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里；8）危险废物堆内雨水收集池的设计容量，应足以收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。

一般防渗区，主要为天然气制氢车间、循环水池区、甲类仓库、电子特气充装车间、液氧液氮液氩储槽区，地面做好防渗，堆放基础需设防渗层，防渗层为至少等效粘土层厚度≥1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s。

简单防渗区，主要是工业气体车间、压缩机房、气瓶检验站、生产辅助楼、消防水泵房、循环水泵房、空分装置区等，做好一般地面硬化。

7.3.3 地下水污染防治措施可行性分析

通过采取上述综合治理措施，本项目基本不会对地下水产生影响，本评价认为建设单位采取的地下水污染防治措施在技术上是可行的。

7.4 土壤污染控制措施

采用清洁生产的工艺和技术，减少污染物的产生；

配套建设污染处理设施并保持正常运转，防止产生的废气、废水、固废等对土壤造成污染和危害；

收集、贮存、运输、处置化学物品、固体废物及其他有毒有害物品，应当采取措施防止污染物泄漏及扩散；

定期巡查生产及环境保护设施设备的运行情况，及时发现并处理生产过程中材料、产品或者废物的扬散、流失和渗漏等问题。

本项目主要从事空气分离、天然气制氢和氦气分装，原材料主要是空气、天然气和氦气，产品是清洁能源氢气；空气中的氧气、氮气、氩气和氦气，对项目所在地和周边土壤基本没有环境影响。项目主要土壤影响为危废暂存间存放的机油等，若发生泄漏等环境风险，通过垂直入渗，可影响到危废暂存间及周边的土壤。另循环水池防渗层破裂，有害物质可通过垂直入渗影响土壤环境。

项目危险废物暂存车间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）其修改单建设，地面做基础防渗处理，防渗层为至少 6 米厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚道其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s，循环水池做好地面和四周防渗，定期维修保养。

通过采取上述源头控制措施，减少项目污染物排放，减少对周围土壤环境污染的可能性。

7.5 噪声防治措施及技术环境可行性分析

本项目高噪声源主要为水泵、增压机、空压机等生产设备，各源强噪声声级值为 75~95dB（A）。本项目拟采取的噪声防治措施如下：

（1）尽可能选用低噪声型的设备和装置，噪声较大设备应安装减振装置；

（2）用隔声法降低噪声：采用适当的隔声设备如隔墙、隔声罩等，能降低噪声级 20-30 分贝。

（3）对噪声大的空压机、水泵，设置独立的机房，在空压机、水泵底座设置减振垫及防振沟，采取防振隔振处理，空气压缩机等设备在空气进出口安装消声器。

（4）定期对机械设备进行保养，维持设备处于良好的运转状态。

（5）在车间与厂界之间预留一定的空地，利用植物的降噪作用，在厂区绿化设计中考虑好绿化带布置，在厂区广植密种，低矮草坪与高大乔木可形成立体绿化带，从总体上削减噪声对外界的影响。

项目的噪声治理措施预计投资 35 万元，上述噪声的控制技术都已经较为成熟，通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，从技术角度上讲，完全可以满足噪声防治的需要，使厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准；从经济角度而言，其投资也较少，在可承受范围内。综合以上，项目采取的噪声防治措施可行。

7.6 营运期固体废物污染防治措施技术可行性论证

（1）固体废物的种类及特性

本项目产生的固体废物及处理处置情况见表7.6-1。

表7.6-1 项目产生的固体废物及处理处置措施

序号	污染源	危险性质鉴别	产生量(t/a)	处理方法
1	废转化催化剂	危险固废	1.2t/3a	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
2	中变催化剂		2.4t/3a	
3	废钴钼加氢脱硫催化剂		0.55t/3a	
4	废有机硫催化剂		0.6t/3a	
5	废氧化锌脱硫催化剂		2.7t/3a	

6	废吸附剂		54.108t/20a	
7	废过滤材料和废活性炭		0.1	
8	废含油抹布、手套		0.1	
9	废机油及包装桶		0.5	
10	废化学品包装物		0.2	
11	废过滤网	一般固体废物	2.5t/3a	有利用价值外售给物资回收公司，其他由一般固体废物单位处理
12	废分子筛吸附剂		2.0t/15a	
13	废过滤器和废离子交换树脂		0.05	
14	废反渗透膜		0.05t/2a	
15	生活垃圾	生活废物	10.02	当地环卫部门清运处理

（2）固体废物处置措施

本项目产生的危险废物临时贮存于厂区危险废物暂存库，然后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；一般工业固体废物委托专业物资回收公司回收，综合利用；生活垃圾交环卫部门统一处理。

（3）安全贮存的技术要求

根据《国家危险废物名录》以及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等相关规定，要求各类固体废物必须分类堆存，分质处置；堆存场地规模应依据清运的频率确定。按照危险废物贮存污染控制标准要求，危险废物在厂区内存放时间不能超过 1 年，在危险废物临时存放时应采用专门贮存装置，贮存场所按《危险废物储存污染控制标准》进行建设，并设立危险物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。暂存装置必须设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围容积不低于堵截容积的最大储量。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，必须设泄漏液体收集装置。用以存放废物容器的地方，必须有耐腐蚀的地面，且表面无裂隙。对危险固废暂存及外运容器进行定期检查，发现破损及时更换并清理现场。贮存设施应配备通讯装置、照明设施、安全防护服装及工具，并设应急防护设施。同时贮存装置设防雨、防风、防晒设施，并定期维护，避免污染物泄漏，污染环境。

同时应严格履行国家与地方政府关于危险废物转移的规定，与具有危险废物处理资质的单位签定接收处理协议，并报当地环保部门备案，落实追踪制度，严防二次污染，杜绝随意交易。

一般工业固体废物及生活垃圾属一般固废，只要堆存场所严防渗漏，搭设防雨设施，以“无害化、减量化、资源化”为基本原则，在自身加强利用的基础上，及时组织清运，最终经综合利用或妥善进行处置，不会对周围环境产生明显的不利影响。

本项目危险固废暂存库设置在甲类仓库侧面，危险固废暂存库面积为 50m^2。

（4）危险废物日常管理要求

危险废物具有长期性、隐蔽性和潜在性，因此必须从以下几方面加强对危险固废的管理力度。

A.首先对危险废物的产生源及废物产生量要进行申报登记。

B.对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度，运出单位及当地环保部门、运输单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单。企业内部设置危险转移台帐。

C.根据《危险废物转移联单管理办法》等相关的规定，应将危险废物处置办法报请环保行政管理部门批准后，才可实施，禁止私自处置危险废物。根据《固体废物污染环境防治法》的规定，对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。必须按照国家有关规定指定危险废物管理计划，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，危险废物管理计划应当报当地环保部门备案。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。企业必须建立规范的统计台帐和申报制度，企业必须定期向环保部门申报，并接受环保部门日常监督检查。

综上所述，本项目产生的固体废物均得到妥善的处理处置，不外排。项目采取的固体废物污染防治措施可行。

7.7 施工期污染防治措施

7.7.1 大气污染防治措施

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，项目施工期应采取的扬尘防治措施如下：

（1）道路硬化与持续洒水

①施工场所内 80%以上面积的车行道路必须采取铺设钢板、水泥或沥青混凝土、礁渣、细石或其它功能相当的材料进行硬化。

②道路清扫时都必须采用吸尘或洒水措施，施工场所车辆入口和出口 30 米以内部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料，任何时候车行道路上都不能有明显的尘土。

③施工车行道路应定期洒水湿法抑尘。

（2）边界围挡

①应当设置连续、密闭的围挡，其高度不得低于 2.5m。围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

②围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作。

③施工时应当对工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目式安全网（不低于 2000 目/100cm^2）或防尘布。

（3）裸露地（含土方）覆盖

①每一块独立裸露地面 80%以上的面积都应采取覆盖措施。

②覆盖措施的完好率必须在 90%以上。

③覆盖措施包括钢板、礁渣、细石、防尘网（布）、植被绿化、喷洒抑尘剂、洒水或其他功能相当的材料及措施。

（4）易扬尘物料覆盖

①水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、防尘网或防尘布苫盖、定期喷洒抑尘剂或洒水等措施，防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%。

②在构筑物上进行物料、渣土、垃圾等纵向输送作业，可采用从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，禁止凌空抛撒。

③施工期间需使用混凝土时，应使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配

备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。

④及时清运弃土、弃料及其他建筑垃圾，在 48 小时内未能清运的，应当堆放在有围挡、遮盖、定期喷洒抑尘剂或洒水等防尘措施的临时堆放场，小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外。

⑤气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘、爆破、平整土地、换土、原土过筛等作业。

（5）运输车辆密封应当采用密闭化车辆运输物料、渣土、垃圾，并确保车辆机械密闭装置设备正常使用，保证物料不遗撒外漏。

（6）运输车辆冲洗装置

①运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行冲洗除泥，不得使用空气压缩机来清理车辆、设备和物料的尘埃。

②出口内侧设置洗车平台，洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。

③无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境或市政下水系统，洗车污水应经处理后重复使用；应设有专门的设施处置污水处理产生的污泥；接纳洗车污水的水体和市政下水系统不得有任何因洗车污水排放造成淤塞现象。

7.7.2 水污染防治措施

施工期水污染防治措施如下：

（1）建设导流沟

在施工场地建设临时导流沟，导流沟上设置沉砂池，将暴雨径流经沉砂后引至附近雨水管网排放，避免雨水横流现象。

（2）建设蓄水池

在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和土方的洒水抑尘。

（3）设置循环水池

在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

（4）车辆、设备冲洗水循环使用

设置沉砂池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。采取上述措施后，有效地做好施工污水的防治，不会导致施工场地周围水环境的污染。

7.7.3 声环境影响防治措施

为了减少施工现场噪声污染的影响，施工过程中可采取以下技术措施：

（1）选用低噪声施工设备及工艺，例如用钻桩机代替冲击打桩机、以焊接替代铆接、以液压工具替代气压冲击工具。

（2）不设现场搅拌，购买预制混凝土进行施工建设。

（3）在高噪声设备周围设置屏障物。

（4）对各类发动机的进出气口尽量安装消声器。

（5）合理安排施工时间，严禁高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业。施工单位在工程开工前 15 天内向有审批权的环境保护部门提出申报，并说明拟采用的防治措施。

（6）施工现场合理布局：将施工现场的固定噪声源相对集中，置于远离噪声敏感受纳体的位置，特别是重型运载车辆的运行线应尽量避开噪声敏感受纳体所在区域，尽量减少交通堵塞和待车行驶。

7.7.4 固体废物处置

项目施工期间固体废弃物主要是建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾，拟采取的污染防治措施有：

（1）建筑垃圾的处置应严格按照《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）及《广东省建设厅转发建设部<城市建筑垃圾管理规定>的通知》（粤建建函[2005]325 号）的规定执行。对于可以回收的（如废钢、铁等），应集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点；严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。

（2）车辆在运输散物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

（3）在施工场地内设置土方临时存放点，搭建防雨棚，上游设置导流沟，防止暴雨冲刷导致的水土流失。

（4）施工人员的生活垃圾应统一收集，由当地环卫部门定期清运。

在落实上述污染防治措施前提下，本项目施工期产生的建筑垃圾及生活垃圾均由当地环卫部门统一清运，不直接外排到环境中。

7.7.5 生态环境影响防治措施

在施工期内，应注意定时洒水，减少粉尘对区域空气环境的影响，禁止夜晚作业，减少对周边居民的干扰，施工结束后尽快恢复植被。厂房和道路等建成后，应立即有规划地种植各种树木花草。

8. 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得到的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境经济损益。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

8.1 环境经济损益分析方法

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目属于天然气化工制造业，在生产过程中会产生大气、废水、噪声等污染源，是一个污染型工程，它的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使本建设项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运营各环节环境影响程度和范围的基础上，运用相应的计算方法进行经济损益定性或定量估算，建立经济指标进行分析评价。

费用—效益分析是最常用的项目环境损益分析方法和政策方法。利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性。费用是总投资的一部分，而效益包括经济效益、社会效益和环境效益，即：

费用=生产成本+社会代价+环境损害

效益=经济效益+社会效益+环境效益

效益—费用比：

效益—费用比的计算公式为：

$$K=B/C$$

式中：K——效益费用比；B——效益；C——费用。

若 K>1，认为项目可行。

若 K≤1，则需要重新调整工程方案或项目不可行。

8.2 社会效益分析

本项目的社会效益主要体现在以下几个方面：

1、提供液氧、液氢、液氩、氢气、氦气

项目是三角镇首个氢能、氦资源战略性布局项目，将打造中山市首个氢能供应基地，可解决中山市氢能发展的瓶颈问题且辐射周边城市的氢能供应，供应半导体行业所需特殊气体，将进一步解决国家战略气体资源问题，满足国家大科学工程建设低温工程需求、战略氦资源综合开发利用和绿色氢能产业发展需求，有利于加快推进中山低温产业链的战略布局。项目对丰富中山市及周边城市的集成电路、显示面板、光伏能源等相关产业提供气体资源，助力经济高质量发展。

2、项目的建设，不仅增加企业自身的经济效益，而且可以给国家和当地增加税收，有助于当地的经济发展。本项目的建设和实施过程中将投入资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进运输、建材、商业、服务等相关行业和基础设施的发展建设，有助于中山市的经济发展，壮大地方经济。

3、项目招聘员工 60 人，主要是吸纳项目所在地的居民和外来中山者，提供了一定的就业机会，对繁荣经济有一定的好处，体现了良好的社会效益。

8.3 经济效益分析

根据公司提供的相关资料，本项目总投资28646.7万元，其中环保投资300万元。项目投产3年后可实现年产值7.44亿元，具有良好的经济效益。

8.4 环境损益分析

8.4.1 水环境损益分析

本项目的废水主要是生活污水和脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水。

生活污水经三级化粪池预处理后排入中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理，最终排入洪奇沥水道。生活污水预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进行深度处理，达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准。项目在正常运营情况下所排放的水污染物质造成的水环境损失不大。

8.4.2 大气环境损益分析

生产过程产生的废气主要有转化炉燃烧废气，经低氮燃烧后通过 15 米排气筒高空排放，废气均达标排放，项目设备动静密封点泄漏废气无组织排放进入大气中，污染物排放量较少，对环境影响不大。

因此，在认真执行废气污染控制措施的情况下，本项目对大气环境的影响损失是较小的。

8.4.3 声环境损益分析

营运期间的主要噪声源噪声范围在 75～95dB（A）之间，经过声环境影响预测表明在对噪声源进行合理布局和有效治理的前提下，本项目的生产噪声对周围的声环境损失不大。

8.4.4 固体废物环境损益分析

项目一般固体废物由一般固体废物单位处理，危险废物委托具有相关危险废物经营许可证的单位处理；生活垃圾则交环卫部门统一处理，固体废物对周围环境影响不大。

8.4.5 环境效益

本项目采取了建设废水、废气处理设施等环境保护措施后的环境效益，主要体现在环境质量得到适当的保护，可使污染物排放大大减少，环境效益较好。具体有以下几个方面：

①本项目废水均进入相应污水厂处理，污水达标排放；设置事故应急池，确保废水事故不外流。

②产生的废气经过处理后均能达到相应标准限值，不会对周围大气环境产生明显的影响。

③固体废物全部妥善处置，可防止二次污染的产生，降低对环境的影响。

④在本项目产生噪声较大的设备如水泵、风机、空压机等设备作基础减振等措施，降低对项目周围声环境的影响。

⑤对厂区不同区域采取相应防渗措施，防治地下水污染。

具体环境损益分析见下表。

表8.4-1 建设项目环保设施的环境损益分析

环保投资	投资额(万元)	环境效益
低氮燃烧器	80	使废气满足达标排放
生活污水预处理和生产废水储存和排放费	80	废水达标纳管，防止废水事故排放
噪声治理	35	厂界噪声昼间小于 65dB(A)，夜间小于 55dB(A)
危废暂存间设置及固废治理	30	妥善暂存固体废物，不发生二次污染
事故应急措施	45	防止事故废水外排，对环境造成污染
地下水、土壤防渗	30	防止地下水污染
合计	300	/

项目的建设势必会给项目所在区域环境带来一定不利影响，但是，相比而言，这些由环境影响导致的损失远较本项目带来的经济效益和社会效益小。因此，项目产生的总效益为正效益。

8.5 环境影响经济损益分析结论

在社会效益方面，本项目是三角镇首个氢能、氦资源战略性布局项目，将打造中山市首个氢能供应基地，可解决中山市氢能发展的瓶颈问题且辐射周边城市的氢能供应，供应半导体行业所需特殊气体，将进一步解决国家战略气体资源问题，满足国家大科学工程建设低温工程需求、战略氦资源综合开发利用和绿色氢能产业发展需求，有利于加快推进中山低温产业链的战略布局。。

在环境效益方面，本项目的建设和运营会对环境产生一定的影响，但在工程建设中，只要严格执行有关的法律、法规，环保措施执行“三同时”制度，可保证对环境的影响控制在允许范围之内。

在经济效益方面，项目投资利润率与投资利税率较高，有较好的经济效益。

综合以上分析，本项目的开发建设，将带来比较大的社会效益，建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染物，做好污染防治工作，削减污染物排放量，做到达标和达要求排放，本项目对周围环境的影响不大，因此，从环境经济损益角度分析，项目是可行的。

9. 环境管理与监测计划

建立一套完善而行之有效的环境管理监测制度是环境保护工作的重要组成部分之一，环境管理运用各种手段来组织并管理开发利用自然资源，控制其对环境的污染与资源破坏，确定环境污染的控制对策，采取有效防治措施把污染影响减少到环境能接受的程度。

9.1 环境管理

9.1.1 施工期环境管理

为了有效保护项目所在地的环境质量，减轻施工期外排污染物对周围环境质量的影响，在施工期间，施工单位应设立由 2～3 人组成的机构，专职负责本项目施工期间的环境保护管理和环境监测工作。

（1）建设单位应与本项目施工单位协商，将施工期环境保护措施列入合同文本，要求施工单位严格执行，并实行奖惩制度。

（2）施工单位应按照工程合同的要求，并遵照国家和地方政府制定的各项环保法规组织施工，并切实落实本报告书建议的各项环境保护措施和对策，真正做到文明施工。

（4）按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实；

（5）施工单位应在各施工场地配专（兼）职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理，尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间，并采取一定防治措施。

（6）建设施工单位必须主动接受环境保护主管部门的监督指导，主动配合环境保护专业部门共同搞好本项目施工期环境保护工作。

（7）施工单位要设立“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理投诉问题。

为了有效保护项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出的各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责将本报告提出的各项环境保护对策措施列入本项目的施工合同文本中，监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

9.1.2 营运期环境管理

9.1.2.1 环境管理的基本任务

对于项目来说，环境管理的基本任务有二：一是控制污染物的排放量；二是避免污染物排放对环境质量的损害。

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理溶合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

9.1.2.2 环境保护管理机构

为了对项目环保措施的实施进行有效的监督管理，必须明确该项目环境保护各相关机构的具体职责和分工。

项目应设立环境保护机构，配备必要的环境保护管理人员，融入现已设立的综合性和行业性环境保护体系，负责组织、落实、监督管理项目运行期的环境保护工作。

（1）环境保护管理机构

公司设专职环保人员 1-2 名，负责全厂的环境保护管理工作，并要求有一名厂级领导分管环保工作。

①分管环保负责人职责

◆贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标

准实施。

◆制订和修改全厂环保管理的规章制度，并监督和检查执行情况；

◆应掌握生产和环保工作的全面动态情况；

◆负责审批全公司环保岗位制度、工作和年度计划；

◆指挥全公司环保工作的实施；

◆协调公司内外各有关部门和组织间的关系；

◆负责组织环保事故的及时处理工作。

②环境保护管理人员职责

◆制订并组织实施全厂环境保护规划和年度计划及科研与监测计划负责组织实施；

◆领导公司内环保监测工作，汇总各产生污染环节排污、环保设施运营状态及环境质量情况；

◆组织和推广实施清洁生产工作；

◆组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度；

◆负责环保技术资料的日常管理和归档工作；

◆提出环保设施运营管理计划及改进建议。

该机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

（2）生产车间兼职环保人员

①环保设施运营管理

由涉及环保设施运营的生产操作人员组成，每个岗位班次上，至少应有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位规范进行操作外，应将当班环保设备运营情况记录在案，及时向检查人员汇报情况。

②监督巡回检查

由运营班次负责人、生产调度人员组成，每个班次设一至二人。主要是监督检查各运营岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题，通知维修部门进行检修，经常向厂主管领导反映情况，并提出技术改造建议。

③设备维修保养

其基本工作方式同生产部门规程要求，同时，应具备维修设备运营原理、功

用及环保要求等知识，维护环保设备的正常运行。

（3）环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，企业应当根据实际特点，制订各种类型的环保制度，并以文件形式规定，形成一套企业内部的环境管理制度体系。主要的环境保护管理制度包括：《关于工业废渣的处置管理及处罚规定》、《有毒有害物品储存使用的有关管理规定》、《废水、废气排放口管理制度》、《环境敏感保护目标的保护办法》、《关于加强工业废渣外运堆放的管理制度》等一系列管理制度等，同时，还应制定和完善如下制度：

◆各种环保装置运营操作规程（编入相应岗位生产操作规程）；

◆各种污染防治对策控制工艺参数；

◆各种环保设施检查、维护、保养规定；

◆环境监测采样分析方法及点位设置；

◆厂区及厂外环境监测制度；

◆环境监测年度计划；

◆环境保护工作实施计划；

◆绿化工作年度计划；

◆污染事故管理制度。

9.2 监测计划

9.2.1 施工期监测计划

施工中的环境影响，主要是施工噪声和施工扬尘对周围环境的影响；施工机械的含油废水对地表水、土壤的污染，主要污染因子是石油类。

为了及时了解和掌握建设项目施工期间其所在区域的环境质量发展变化情况及主要污染源的污染物排放状况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门对本项目所在区域环境质量及各污染源主要污染物的排放源强进行监测。根据本项目的污染物排放特点，对施工期的水环境和空气质量进行监测。

（1）施工场地水污染源监测计划

监测点：临时沉淀池排放口。

监测项目：污水量、SS、石油类。

监测频率：每月监测一次。

（2）大气污染源监测计划

监测点布设：施工场地厂界。

监测项目：TSP 和 PM_{10}。

监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次。

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

（3）噪声源监测计划

监测点位：施工场地厂界 1m 处。

测量量：等效连续 A 声级。

监测频次：每月监测一次。

测量方法：选在无雨、风速小于 5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2～1.5m。

9.2.2 营运期监测计划

9.2.2.1 环境质量监测计划

根据本项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合周边环境保护目标分布，确定本项目建成后应开展的环境质量跟踪监测计划，具体如下：

表9.2-1 项目运营期环境质量跟踪监测计划一览表

项目	监测点位	监测项目	监测内容	监测频次
环境空气质量监测计划	厂界（下风向）	非甲烷总烃	污染物浓度	每年一次
地下水环境质量监测计划	场地上游、下游和项目所在地	pH 值、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、总磷、总有机碳、石油类、硫化物、氟化物、挥发酚、镉、砷、镍、铅、铬、锌和水位	污染物浓度	每年枯水期一次
土壤环境质量监测计划	项目所在地（危废暂存间附近）	石油烃	污染物含量	3 年一次

9.2.2.2 污染源监测计划

（1）大气污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017），污染源监测计划如下表。

表9.2-2 废气监测计划表

工段	排气筒编号	污染源	监测项目	监测频率	排放标准
有组织	G1	转化炉	SO_2	每季度一次	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准
			NO_x		
			颗粒物		
无组织	厂界		非甲烷总烃	每季度一次	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值
	厂内		非甲烷总烃	每半年一次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限制（特别排放限值）

（2）废水监测计划

表9.2-3 废水监测计划表

监测点位	监测项目	监测频率	排放标准
生活污水排放口	pH	每年一次	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的三级标准
	COD_{cr}		
	BOD_5		
	SS		
	氨氮		
脱盐水浓水、循环冷却废水、锅炉扩容排水总排放口	pH	每年一次	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准
	COD_{cr}		
	氨氮		
	SS		
	石油类		
	总磷		

（3）噪声源监测

监测布点：在厂界外四周 1m 设 4 个监测点；

监测项目：厂界噪声等效连续 A 声级；

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的方法执行；

监测频率：每季度 1 次，昼、夜间监测各 1 次。

（4）固体废弃物监控

应严格管理项目营运过程中产生的各种固体废弃物，定期检查各种固体废弃物尤其是危险废物的处置情况。

9.2.2.3 非正常排放状况监测

事故监测要根据发生事故类型、事故影响大小及周围环境情况等，视具体情况对大气、地表水、土壤或地下水进行监测，同时对事故发生的原因、泄漏量、污染程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保部门。

当发生非正常排放时，应严格监控、及时监测。项目涉及非正常排放主要为废气，废气非正常排放应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。

9.2.2.4 环境监测机构

建议项目运营期间的环境监测委托有资质的地方环境监测单位进行。所有监测方法与分析方法采用现行国家或行业的有关标准或规范进行。

9.2.2.5 规范排污口

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口的规范化要符合有关环保要求。

（1）废气排污口

废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（2）固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对边界影响最大处设置标志牌。

（3）固体废物贮存场

一般工业固废、生活垃圾和危险废物应设置专用堆放场地，采取防止二次扬尘措施。

（4）设置标志牌要求

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由环境监理部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。企业排污口分布图由环境监理部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示牌标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

9.2.2.6 环境风险防范及环境监测

根据前述分析，本项目的风险防范主要包括：

（1）为了防范事故和减少危害，建设单位应按规范编制环境事件应急预案，并落实本评价提出的各项风险防范和应急措施。

（2）项目依托厂区地面及雨水管网进行事故废水的临时收储，可满足事故状态下事故废水的有效收集。

（3）建设单位应在本厂区的雨水系统出水口和生产废水排放口处加装截断阀，用以截留含污染物的事故废水。

9.2.2.7 建设单位应向社会公开的信息内容

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第 31 号令）的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。

（3）防治污染设施的建设和运行情况。

（4）地下水环境跟踪监测与信息公开。

（5）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

（6）突发环境事件应急预案。

（7）其他应当公开的环境信息。

9.3 污染物排放清单及管理要求

9.3.1 工程组成要求

保持现状生产车间及主要生产设备不发生变化，各项环保措施不发生变化，确保废气有效收集、有效处理，杜绝事故性排放。

9.3.2 原辅材料组分要求

项目生产所使用的原辅材料详见表 3.1-9，建设单位不应擅自改用其他物质替代上述原辅材料。

9.3.3 环境保护措施及主要运行参数

本项目拟采取的环境保护措施及其主要运行参数见下表。

表9.3-1 拟采取的环境保护措施及其主要运行参数一览表

类别	污染源	污染防治措施	运行参数			
			排气筒编号	风量 m^3/h	高度 m	内径 m
废气	转化炉燃烧废气	采用脱硫解析气/天然气，低氮燃烧器+15m 高排气筒排放	G1	6173	15	0.6
	制氢装置区无组织	加强管理和泄漏检测，车间通风换气后无组织排放				
废水	生活污水	经三级化粪池预处理后排入中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理				
	脱盐水浓水	经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进行深度处理				
	循环冷却水系统排水					
	锅炉扩容排水					
固体	生活垃圾	由环卫部门统一清运处理				

废物	一般固废	交由一般工业固废公司处理。
	危险固废	设危废暂存区收集，定期交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
噪声	设备噪声	选用低噪声设备，高噪声设备设置在房间内，进行基础减振处理、隔声、消声等措施。

9.3.4 排放的污染物种类、排放浓度

本项目污染物排放种类、排放浓度详见下表。

表9.3-2 项目污染物排放清单

污染物				排放情况			环保设施	去除率%	排气筒高度	排放标准		建议总量指标 t/a
要素	生产工艺		污染物因子	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³				排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	
废气	有组织	转化炉排气筒 G1	SO_2	0.049	0.006	1.0	采用脱硫解析气/天然气做燃料，低氮燃烧器+一根 15m 高排气筒排放	/	G_1（15m）	50	/	0.049
			NOx	3.95	0.494	80.0		/		100	/	3.95
			颗粒物	0.152	0.019	3.1				20	/	0.152
	无组织		非甲烷总烃	0.81384	0.1017	/	/	/	/	4.0	/	0.81384
废水	生活污水（1512t/a）		CODcr	0.378	/	250mg/L	生活污水经三级化粪池预处理后进入中山市三角镇污水处理有限公司处理达标后排放	/	/	500mg/L	/	/
			BOD_5	0.2268	/	150mg/L				300mg/L	/	
			氨氮	0.0378	/	25mg/L				400mg/L	/	
			SS	0.2268	/	150mg/L				/	/	
	脱盐水浓水（8000t/a）		CODCr	1.2	/	150mg/L	经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理	/	/	/	/	/
			SS	0.8	/	100mg/L		/	/	/	/	/
	循环冷却水系统排水（12800t/a）		CODcr	3.2	/	250mg/L		/	/	/	/	/
			氨氮	0.256		20mg/L		/	/	/	/	/
			SS	1.92	/	150mg/L		/	/	/	/	/
			总磷	0.064		5250mg/L		/	/	/	/	/
			石油类	0.256	/	20mg/L		/	/	20mg/L	/	/
	锅炉扩容排水		CODcr	0.096	/	300mg/L		/	/	/	/	/

	（320t/a）	氨氮	0.0064	/	20mg/L		/	/	/	/	/
		SS	0.048	/	150mg/L		/	/	/	/	/
		总磷	0.0016	/	5mg/L		/	/	/	/	/
噪声	生产设备	Leq（A）	/	/	/	消声、减振、隔声等措施	/	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	/	10.02	/	环卫部门定期清理	/	/	/	/	/
	一般固废	空气过滤器过滤网	/	2.5t/3a	/	有利用价值外售给物资回收公司，其他由一般固体废物单位处理	/	/	/	/	/
		分子筛吸附器	/	2.0t/15a	/		/	/	/	/	/
		废过滤器和废离子交换树脂	/	0.05	/		/	/	/	/	/
		废反渗透膜	/	0.05t/2a	/		/	/	/	/	/
	危险废物	废转化催化剂	/	1.2t/3a	/	交有危废资质单位转移处理	/	/	/	/	/
		中变催化剂	/	2.4t/3a	/		/	/	/	/	/
		废钴钼加氢脱硫催化剂	/	0.55t/3a	/		/	/	/	/	/
		废有机硫催化剂	/	0.6t/3a	/		/	/	/	/	/
		废氧化锌脱硫催化剂	/	2.7t/3a	/		/	/	/	/	/
		废吸附剂	/	54.108t/20a	/		/	/	/	/	/
		废过滤材料和废活性炭	/	0.1t/a	/		/	/	/	/	/

		废含油抹布、手套	/	0.1t/a	/		/	/	/	/	/
		废机油及包装桶	/	0.5t/a	/		/	/	/	/	/
		废化学品包装物	/	0.2t/a	/		/	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/	/	事故应急池容积	/	/	/	/	/

9.4 污染物总量控制指标

1、废气

由工程分析可知，项目排放的废气主要有 SO_2、NOx、颗粒物、非甲烷总烃。建议将 NOx、VOCs（非甲烷总烃）排放量作为大气总量控制指标，NOx：3.95t/a；VOCs（非甲烷总烃）：0.81384t/a。

2、废水

生活污水主要水污染物总量控制指标纳入中山市三角镇污水处理有限公司的总量指标，生产废水经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，不再单独设置总量。

9.5 环保设施“三同时”竣工验收汇总

项目的环保设施应以生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局令第 13 号令）的规定，本工程竣工后，建设单位应当向审批该建设项目环境影响报告书的环保行政主管部门申请环境保护竣工验收。根据项目的特点，竣工环境保护验收一览表见下表。

表9.5-1 项目环保措施“三同时”验收内容一览表

污染物			排放情况			环保设施	排放标准			监测点位
要素	生产工艺	污染物因子	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³		排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	标准	
废气	有组织 转化炉排气筒 G1	SO_2	0.049	0.006	1.0	采用脱硫解析气/天然气做燃料，低氮燃烧器+一根15m高排气筒排放	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值标准	15m排气筒G1
		NOx	3.95	0.494	80.0		100	/		
		颗粒物	0.152	0.019	3.1		20	/		
	无组织（厂界）	非甲烷总烃	0.81384	0.1017	/	/	4.0（1） 2.0（2）	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7企业边界大气污染物浓度限值	厂界
	无组织（厂内）	非甲烷总烃	/	/	/	/	6.0	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1厂区内VOCs无组织排放限制（特别排放限值）	厂内
废水	生活污水（1512t/a）	CODcr	0.378	/	250mg/L	生活污水经三级化粪池预处理后进入中山市三角镇污水处理有限公司处理达标后排放	500mg/L	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的三级标准	生活污水排放口
		BOD_5	0.2268	/	150mg/L		300mg/L	/		
		氨氮	0.0378	/	25mg/L		400mg/L	/		
		SS	0.2268	/	150mg/L		/	/		
	脱盐水浓水（8000t/a）	CODCr	1.2	/	150mg/L	经管网排入中山市高平织染水处	/	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表1间接排放标准	生产废水排放口
		SS	0.8	/	100mg/L		/	/		

	循环冷却水系统排水（12800t/a）	CODcr	3.2	/	250mg/L	理有限公司进一步处理	/	/		
		氨氮	0.256		20mg/L		/	/		
		SS	1.92	/	150mg/L		/	/		
		总磷	0.064		5250mg/L		/	/		
		石油类	0.256	/	20mg/L		/	/		
	锅炉扩容排水（320t/a）	CODcr	0.096	/	300mg/L		/	/		
		氨氮	0.0064	/	20mg/L		/	/		
		SS	0.048	/	150mg/L		/	/		
		总磷	0.0016	/	5mg/L		/	/		
噪声	生产设备	Leq（A）	/	/	/	消声、减振、隔声等措施	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准	厂界
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	/	10.02	/	环卫部门定期清理	/	/	是否到位	/
	一般固废	空气过滤器过滤网	/	2.5t/3a	/	有利用价值外售给物资回收公司，其他由一般固体废物单位处理	/	/	设置一个一般固废暂存间	/
		废过滤器和废离子交换树脂	/	0.05	/		/	/		/
		废反渗透膜	/	0.05t/2a	/		/	/		/
		分子筛吸附器	/	2.0t/15a	/		/	/		/
	危险废物	废转化催化剂	/	1.2t/3a	/	交有危废资质单位	/	/	设置一个危险固废暂存间	/
		中变催化剂	/	2.4t/3a	/		/	/		/

		废钴钼加氢脱硫催化剂	/	0.55t/3a	/	转移处理	/	/	/
		废有机硫催化剂	/	0.6t/3a	/		/	/	/
		废氧化锌脱硫催化剂	/	2.7t/3a	/		/	/	/
		废吸附剂	/	54.108t/20a	/		/	/	/
		废过滤材料和废活性炭	/	0.1t/a	/		/	/	/
		废含油抹布、手套	/	0.1t/a	/		/	/	/
		废机油及包装桶	/	0.5t/a	/		/	/	/
		废化学品包装物	/	0.2t/a	/		/	/	/
环境风险	甲烷泄漏、火灾事故引发的次生/伴生物		/	/	/	建立健全环境事故应急体系，制定风险应急预案	/	/	确保生产设备、污染治理设施稳定运行，最大限度地减少污染物排放，杜绝非正常工况下污染物超标排放造成大气、水、地下水环境等污染事故，确保环境安全	设置一个380m^{3}事故应急池
备注：（1）监控点处1h平均浓度值；（2）监控点处任意一次浓度值。										

10. 结论与建议

10.1 项目概况

中科富氦（中山）气体开发有限公司位于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内）（中心坐标：113°26′30.47″东；22°42′26.25″北），项目总投资 28646.7 万元，其中环保投资 300 万元。总用地面积 42185.1m^2，总建筑面积 10614m^2。项目设有 SMR 制氢装置区、工业气体车间 1 栋、空分压缩机房 2 栋、电子特气充装车间 1 栋、气瓶检验站 1 栋、甲类仓库 1 栋，同时设有生产辅助楼 1 栋、氢气压缩机棚、消防水泵房、循环水泵房、液氧液氮液氩储槽区等辅助设施。项目生产液氢 1600 万 Nm³/a（2000Nm³/h）、液氧 4800 万 Nm³/a（6000Nm³/h）、液氮 5600 万 Nm³/a（7000Nm³/h）、液氩 160 万 Nm³/a（200Nm³/h），分装氦气 50 万 Nm³/a。

10.2 环境质量现状评价结论

（1）大气环境质量现状评价

根据《中山市 2020 年大气环境质量状况公报》，本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值。2020 年中山市地区基本污染物中，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，CO 的 24 小时均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，O_3 最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值。

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划(修订)的通知》（穗府[2013]17 号），2020 年广州市基本污染物中，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，CO 的 24 小时均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准

（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值，O_3 最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值。

因此，项目所在区域为达标区。

评价区域非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃一次值标准，TSP 和氮氧化物达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值要求，项目所在区域环境质量较好。

（2）地表水环境质量现状评价

根据《2020年水环境年报》，2020年洪奇沥水道和黄沙沥水道水质均达到Ⅱ类标准，水质状况为优。

（3）声环境质量现状评价

项目所在区域边界环境噪声现状为昼间 53～55dB（A），夜间 42～47dB（A）。昼夜间各测点噪声现状均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求，项目所在区域声环境质量较好。

（4）地下水环境质量现状评价

地下水水质指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅴ类标准要求，项目所在地区域地下水水质较好。

（5）土壤环境质量现状评价

项目所在地及周边建设用地达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，周边农用地达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)风险筛选值（其他），项目所在地及周边环境土壤环境较好。

10.3 环境影响评价结论

10.3.1 地表水环境影响分析

项目生活污水产生量为 1512t/a，生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时

段的三级标准，经市政污水管收集到中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理，排入洪奇沥水道。

项目脱盐水浓水（8000t/a）、循环冷却废水（12800t/a）、锅炉扩容排水（320t/a）等生产废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015）表 1 间接排放标准，经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，尾水排放至到洪奇沥水道。

本项目不会对区域地表水产生明显的影响。

10.3.2 地下水环境影响分析

本项目可能对地下水造成污染的途径主要为危险固废暂存间、循环冷却水循环池等下渗对地下水造成的污染。

项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

10.3.3 大气环境影响预测与评价

本项目位于达标区域，环境空气影响预测结果表明：

（1）正常排放下，项目排放的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃污染物对周围环境的贡献值均较小，最大落地浓度均小于相应的环境标准限值，对各环境敏感点的预测值也均小于相应的环境标准限；本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；本项目新增污染源叠加现状浓度、区域削减源、在建、拟建项目的环境影响后，SO_2、NO_2 的 98%保证日日平均质量浓度和年平均质量浓度、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的 95%保证日日平均质量浓度和年平均质量浓度、非甲烷总烃 1h 平均质量浓度均符合环境质量标准。

（2）非正常工况下，NO_2 对网格点和环境空气保护目标最大地面小时浓度贡献值较正常排放时增加，但未出现超标。

（3）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的大气环境防护距离模式，计算出本项目无需设置大气环境防护距离。

项目大气环境影响可以接受。

10.3.4 声环境影响预测与评价

本项目高噪声源主要为鼓风机、引风机、水泵、增压机、空压机等生产设备，各源强噪声声级值为75~95dB（A）。本项目拟对生产过程中产生的噪声主要采用设备基础减振、消声以及厂房隔声等降噪措施，控制噪声对周围环境的影响。

根据噪声预测结果可知，项目各厂界昼间、夜间生产噪声预测值为39.66~51.66dBdB（A），满足达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。因此，本项目正常生产状态下对区域声环境质量影响不大。

10.3.5 固体废物环境影响分析

本项目产生的各类固体废物应按要求彻实做好相应的防治措施，分类收集，集中存放。危险废物应交由有危险废物处理资质的单位进行安全处置，以符合相关规定。本项目产生的固体废物将不会对周围环境产生明显的影响。

10.3.6 土壤环境影响分析

项目主要土壤环境影响为危险暂存间事故排放，导则石油烃泄漏垂直入渗污染土壤，危险暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求来选址、设计、运行、管理、安全防护，正常生产不会对土壤环境产生影响。结合厂区土壤环境质量现状监测数据，厂区及周边区域目前土壤环境质量良好。根据类比评价，本项目运营期对其土壤环境影响较小，在严格落实土壤环境保护措施的条件下，本项目对土壤环境影响风险较小。从土壤保护的角度考虑，项目土壤环境影响可以接受。

10.3.7 环境风险分析

本项目的环境风险事故包括天然气泄漏及危险废物泄漏、生产过程中的废水事故泄漏、环保治理措施发生故障导致的废气事故排放等。本报告采用定量与定

性分析结合的方法对上述风险进行评估，并提出了风险防范措施和对应急预案要求。建设单位在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理的前提下，可最大限度地减少可能发生的环境风险，且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度内，减小损失。建议建设单位制定厂区的专项环境应急预案和现场处置预案，形成一整套的厂区风险事故应急预案体系。在采取有效的预防和应急措施的前提下，本项目的环境风险可防可控。

10.4 环境保护措施结论

10.4.1 地表水污染防治措施

项目排水主要为生活污水、脱盐水浓、循环冷却废水和锅炉扩容排水，生活污水经三级化粪池预处理后排入中山市三角镇污水处理有限公司进行深度处理，脱盐水浓、循环冷却废水和锅炉扩容排水经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，尾水排放至到洪奇沥水道。

本项目不会对区域地表水产生明显的影响。

10.4.2 地下水污染防治措施

为防止对所在区域土壤及地下水产生污染，本项目拟采取以下防腐防渗措施：

（1）重点防渗区：对危废暂存区等重点防渗处理单元采取全面防渗处理，堆放基础需设防渗层，防渗层为至少 6m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

（2）一般防渗区，主要为天然气制氢车间、循环水池区、甲类仓库、电子特气充装车间、液氧液氮液氩储槽区，地面做好防渗，堆放基础需设防渗层，防渗层为至少等效粘土层厚度≥1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s

（3）简单防渗区，主要是工业气体车间、压缩机房、气瓶检验站、生产辅助楼、消防水泵房、循环水泵房、空分装置区等，做好一般地面硬化。

（4）危险废物暂存场要求按《广东省固体废物污染环境条例》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关规定设计、建设、运行，做好

安全防护、环境监测及应急措施，地面为耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面，并配套防雨、防晒、防风等措施。

（5）加强对项目下游地下水的监控、监测，同时加强厂区污水处理及暂存设施的检查和维护，防止污水渗漏引起地下水污染。

10.4.3 大气污染防治措施

项目转化炉采用脱硫解析气和天然气，并采用低氮燃烧装置，废气由一根15m 排气筒高空排放。SO_2、NO_x、颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值标准。

项目设备动静密封点泄漏废气无组织排放进入大气中，项目厂界非甲烷总烃排放量达到满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7企业边界大气污染物浓度限值。同时加强设备与管线组件的密封点检测，保证厂区内非甲烷总烃无组织排放监控点浓度达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1厂区内VOCs无组织排放限制（特别排放限值）。

本项目采取的大气污染物防治措施在技术上是可行的。

10.4.4 噪声污染防治措施

本项目的主要噪声为鼓风机、引风机、水泵、增压机、空压机等生产设备产生的噪声。项目应努力做好噪声防治工作，具体采取选用低噪音设备、合理布局、安装时采取消声、阻尼、减震措施；加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。对各类噪声源采取上述噪声防治措施后，可使厂界达标，能满足环境保护的要求。以上设备经隔声、减振处理后经距离衰减后厂界噪声达标。

10.4.5 固体废物防治措施

本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活废物。。本项目产生的危险废物临时贮存于厂区危险废物暂存库，然后交由具有危险废物处理资质的单位进行处理处置；一般固体废物外售废品收购公司回收综合利用；生活垃圾交由当地环卫部门清运处理。

10.5 总量控制建议指标

建议拟建项目总量控制建议指标为：

（1）废气污染物

有机废气控制指标为 0.81384t/a，NO_2 控制指标为 3.95t/a。

（2）水污染物总量

生活污水主要水污染物总量控制指标纳入中山市三角镇污水处理有限公司的总量指标，生产废水经管网排入中山市高平织染水处理有限公司进一步处理，不再单独设置总量。

10.6 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日施行），本项目进行了网上公示和报纸公示及在村公告栏张贴项目环评征求意见稿公示信息。根据公示结果，无人提出反对意见。只要本项目符合当地环保管理要求，切实落实各项处理措施的情况下，本项目也是受公众支持的。

10.7 产业政策及选址合理性评价结论

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《市场准入负面清单（2022 年版）、《中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则》、《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，本项目的原辅材料、生产工艺和设备均符合国家、地方的产业政策、法律法规要求的。

项目选址于中山市三角镇东南村（三角镇高平化工产业集聚区内），中山市人民政府关于中山市三角镇 B 片区 01 街区控制性详细规划调整成果的批复（中府函〔2022〕73 号）（图 1.4-1），项目所在区域用地性质为第三类工业用地，本项目的选址与区域用地规划相符。

10.8 评价综合结论

本项目的建设符合国家的有关产业政策，有较好的经济效益、社会效益，选址合理合法；所采用的工艺较为先进，符合清洁生产要求；采取的环保措施可靠，处理效果好，对周围环境造成的影响在环境可承受范围内。建设单位须落实本环评报告中提出的各项环保措施，在运营期加大污染治理力度，加强管理，不断把新技术、新设备应用于生产和“三废”治理中，解决好公众关心的各项环境问题，在此前提下，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。